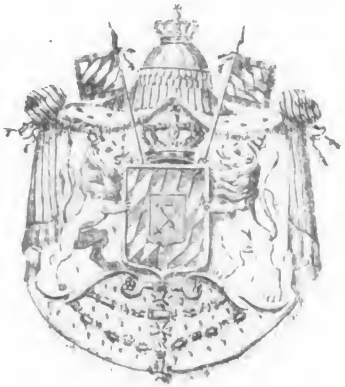
m.
4-2



BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Digitized by Google

<36635392580013

<36635392580013

Bayer. Staatsbibliothek

Digitized by Google

Digitized by Google

Chemisches

Wörterbuch,

von

Martin Heinrich Klaproth,

der W. W. Doctor, Königl. Preuß. Ober-Medicinal- und Sanitätsrath, Prof. der Chemie, der Akademie der Wissenschaften in Berlin, und mehrerer auswärtigen Akademien und gelehrten Gesellschaften Mitglied,

und

Friedrich Wolff,

der Weltweisheit Dr. und Professor am Joachimsthal. Gymnasium.

Zweiter Band.

E — J.

Berlin 1807.

In der Vossischen Buchhandlung.

20. D.

Digitized by Google

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Digitized by Google

Bayerische Staatsbibliothek München

E.

Eau de Luce. Luzienwasser. Aqua Luciae. Spiritus Salis Ammoniaci succinatus lactescens. Der Geruch des Ammoniums wird durch Verbindung mit einem wesentlichen Oele, in den meisten Fällen ungleich angenehmer; dieser Umstand hat wohl die Verfertigung folgender Zusammensetzung veranlaßt:

Man nimmt vier Unzen rektificirten Weingeist und löst in denselben 10 bis 12 Gran weiße Seife auf. In der Auflösung wird eine Drachme rektificirtes Bernsteindl aufgelöst, und dieselbe filtrirt. Hierauf setzt man ihr tropfbarflüßiges Ammonium, in dem konzentrirtesten Zustande zu, bis die Mischung, welche man in einer Flasche macht, und so wie sie erfolgt, stark schüttelt, eine recht matte schön milchweiße Farbe hat. Bildet sich auf der Oberfläche ein Rahm, so gießt man etwas Alkohol hinzu.

Edukt. Eductum. Mit diesem Namen belegt man jede Materie, welche bei einer chemischen Arbeit zum Vorschein kommt, aber während derselben nicht erst gebildet wurde, sondern schon vorher in der Zusammensetzung enthalten war, und durch die damit vorgenommene Operation nur ausgeschieden wurde. Man muß sich bei Analysen dafür hüten, daß man nicht Edukte mit Produkten d. h. mit Zusammensetzungen verwechsele, welche

Digitized by Google

während der Operation gebildet wurden, ein Irrthum, welcher in manchen Fällen nur zu leicht eintreten kann. Wenn man z. B. einen vegetabilischen Körper, bei einer Temperatur, welche die des siedenden Wassers nicht übersteigt, der Destillation unterwirft, so wird, wofern unter diesen Umständen Wasser erhalten wird, dieses als Edukt angesehen; entwickelt sich hingegen bei erhöheter Temperatur kohlensaures Gas, kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas u. s. w., kurz, Substanzen, welche bei dieser Temperatur aus ihren Bestandtheilen zusammengesetzt wurden, so sind dieses Produkte.

Gewöhnlich behauptet man, daß der hervorgebrachte Körper, das Produkt, zusammengesetzt sey. Dieses läßt sich jedoch nicht allgemein behaupten. Behandelt man z. B. Alaun mit Kohle im Feuer, so wird Schwefel erhalten, der Schwefel existirte nicht als Schwefel im Alaun, und muß demnach als Produkt betrachtet werden, und dennoch ist er einfacher als die Schwefelsäure, aus welcher er gebildet wurde.

Eier. Ova. *Oeufs.* Man müßte eigentlich zwei Arten von Eiern unterscheiden. Eier, welche mit einer harten Schale versehen sind, wie die Eier der Vögel und solche, die nur eine zähe Haut haben, wie die Eier der Schlangen und einiger Amphibien. Da übrigens letztere noch nicht chemisch untersucht worden sind, so kann nur von ersteren geredet werden. Auch die Hühnereier sind zuweilen ohne harte Schale, sogenannte Windeier, wenn die Hühner, welche sie legen, zu fett sind.

Die Eier der Vögel bestehen aus dem Eiweiß, dem Dotter, den Bändern, dem Hahnentritt, dem Eierhäutchen und der festen Schale.

Das Eiweiß ist eine weiße, zähe, klebrige, das Dotter umgebende Flüssigkeit, welche mit einer zarten, fadigen, gefäßreichen Haut durchzogen und darin eingeschlossen ist, so daß dadurch undurchsichtige Bläschen gebildet

Digitized by Google

werden. Das chemiſche Verhalten des Eiweißes, wird in dem Artikel Eiweißſtoff angegeben werden. Das Eiweiß darf jedoch nicht als reiner Eiweißſtoff angeſehen werden. Es enthält freies Natrum, daher es auch den Veilchenſaft grün färbt. Der Schwefel macht, wiewohl in geringer Menge, einen weſentlichen Beſtandtheil deſſelben aus; bei dem Kochen der Eier entweicht er größtentheils, als ſchwefelhaltiges Waſſerſtoffgas; davon rührt der eigenthümliche Geruch her, welchen gekochte Eier verbreiten, ſo wie das Schwärzen weißer Metalle. Außerdem enthält das Eiweiß eine Spur von Kochſalz und phosphorſaurer Kalkerde.

Der Dotter oder das Eigelb kommt von verſchiedenen Nüancen von Gelb vor. Wenn die Eier friſch ſind, ſo nimmt es die Mitte des Eies ein, und hat eine kugelförmige Geſtalt. Es bildet, wenn es mit kaltem Waſſer zuſammengerieben wird, keine klare Auflöſung, ſondern eine Emulſion. Die Beſtandtheile deſſelben ſind ein gelbgefärbtes fettiges Oel, Eiweiß, Waſſer und eine Spur von Gallerte.

Um das Oel abzuſcheiden, ſiedet man die Eier in Waſſer hart, nimmt die Dotter heraus, zerdrückt ſie, und erwärmt ſie bei gelindem Feuer, unter ſtetem Umrühren einige Zeit, damit die wäſſrige Feuchtigkeit entweiche. Man verſtärkt hierauf das Feuer, bis die Maſſe aufhört zu dampfen, einen fetten Glanz bekömmt, und wenn man ſie zwiſchen den Fingern drückt, Oel herausdringt. Sie wird hierauf in einen leinenen Beutel geſchüttet, und zwiſchen den gelinde erwärmten Platten der Preſſe, das Oel, welches Eierbl genannt wird, ausgepreßt.

Da die Wärme, wenn man nicht die nöthige Vorſicht anwendet, leicht eine Veränderung in dieſem Oele hervorbringen kann, ſo verſuchte Chandelier (Journ. de Medecine T. XVI. N. V. p. 45) daſſelbe ohne Anwendung der Wärme abzuſcheiden. Das Eigelb wurde ſtark geſchlagen, dann ſchüttete er auf jeden Dotter zwei

Digitized by Google

bis drei Drachmen rektificirten Alkohol, und verdünnte die Mischung mit der zehnfachen Menge Wasser, in dem er zuweilen eine äußerst geringe Menge Alaun auflöst'te. Hierauf ließ er die Mischung 24 Stunden stehen. Durch dieses Verfahren erhielt er aus 8 Eierdottern ungefähr 6 Drachmen Eieröl. Da ein Schock Eier durch das Auspressen etwas über vier Unzen Oel giebt, so würden acht Eier vier Drachmen Oel durch Auspressen geben, das Verfahren von Chandelier würde demnach sich auch dadurch empfehlen, daß eine größere Menge Oel erhalten wird. Eine von dieser wenig abweichende Vorschrift giebt Allegretti in den Nov. Act. Academ. Scient. Imp. Petropol. 1805 Tom. XIV. p. 43.

Das Eieröl ist von gelblicher Farbe, einer dicklichen, klebrigen Consistenz, wie Schweineschmalz, auch wohl noch fester. Es besitzt den Geruch der Eierdotter und ist ohne Geschmack. Bei Anwendung der Wärme erhält es sehr leicht, wenn man nicht die nöthige Vorsicht anwendet, einen empyreumatischen Geruch und Geschmack. Es wird sehr leicht ranzicht, man darf daher keinen großen Vorrath davon bereiten.

Das, was nach dem Auspressen der Dotter zurückbleibt, ist Eiweißstoff, aus dem man durch Wasser etwas Gallerte ausziehen kann. Von dem färbenden Bestandtheile des Dotters vermuthet Fourcroy, daß er Eisen seyn könnte.

Die Wärme, der Alkohol und die Säuren bringen den Dotter zum Gerinnen; dieses rührt von dem in demselben enthaltenen Eiweißstoffe her. Hatchett erhielt, als er Eierdotter mit Kali kochte, eine blaß olivenfarbne, feste Seife, die, wenn sie in Wasser aufgelöst und die Auflösung mit Salzsäure gekocht wurde, eine fettähnliche Substanz als Niederschlag gab. Wird der Eierdotter verbrannt, so läßt er nur wenig Rückstand, welcher phosphorsaure Kalkerde und phosphorsaures Natrum ist.

Der Hahnentritt und die Bänder, welche die

innern Theile des Eies festhalten, unterscheiden sich nur durch eine größere Konsistenz vom Eiweiß.

Die innere Haut, welche den Inhalt des Eies umschließt und fest an der Schale haftet, bestehet aus Gallerte, der etwas Eiweißstoff beigemischt ist. Die Schale, welche aus kleinen körnigen Theilen bestehet, die dicht an einander liegen, ist ganz mit kleinen Oeffnungen übersäet, welche der äußern Luft in das Innere des Eies Zugang verschaffen, und durch welche die Theile des Eies bei trockner Luft verdunsten; denn man bemerkt unter den zuletzt angeführten Umständen eine Abnahme des Gewichtes bei den Eiern. Wenn man die Oeffnungen in der Schale verschließt und das Eindringen der atmosphärischen Luft abhält, (welches, wie Reaumür gezeigt hat, am besten geschiehet, wenn man frisch gelegte Eier mit Oel bestreicht) so kann man sie Jahre lang vor dem Verderben schützen.

Hundert Theile Schalen von Hühnereiern enthalten den Versuchen von Vauquelin zufolge:

Kohlensaure Kalkerde	89,6
Phosphorsaure Kalkerde	5,7
Thierische Gallerte	4,7
	100,0.

Einige vermuthen, daß die Phosphorsäure nicht mit der Kalkerde verbunden sey, sondern aus der Gallerte entstehe. Wasserberg bemerkte (Wasserberg, Examen chemicum ovi in der Collect. Oper. Med. Fasc. I. p. 184) als er Eierschale in Schwefelsäure auflöste, den Geruch nach Schwefel. Vauquelin fand aus mehreren Versuchen das Gewicht der Hühnereier im Durchschnitt $15\frac{1}{2}$ Drachme, das der Schalen 1 Dr. 25,9 Gran.

Einäschern. Incinerare. *Incinérer.* Man zerstört zuweilen unter dem Zutritte der Luft durch Verbrennen die brennbaren und flüchtigen Theile der organi-

Digitized by Google

schen Körper, um als Rückstand die unverbrennlichen, feuerbeständigen zu erhalten, welche in der Asche zurückbleiben. Diese sind, Alkalien, Erden, Metalloxyden, verschiedene Neutralsalze, und ein Antheil Kohle, welcher durch das Verbrennen nicht zerstört worden ist.

Eis. Glacies. *Glace.* Der feste Zustand, in welchen das tropfbarflüßige Wasser durch Entziehung des Wärmestoffs versetzt wird, wird Eis genannt; die Umwandlung in Eis: das Gefrieren. Es erfolgt bei einer bestimmten Temperatur, welche der natürliche Gefrierpunkt des Thermometers angiebt. Erfolgt das Gefrieren nicht sehr rasch, so sieht man zuerst auf der Oberfläche kleine, dreiseitige Nadeln entstehen, von denen eine Fläche mit der Wasserfläche gleich ist. So wie diese Nadeln an Zahl zunehmen, so fügt sich eine in die andere, und die Zwischenräume, welche sie bilden, werden von neuen Nadeln angefüllt. Dieses geht so lange fort, bis das ganze eine Masse geworden ist.

Wenn das Gefrieren langsam erfolgt, so sind die Nadeln ausgezackt, und ähneln der farrenkrautartigen Krystallisation, welche man bei dem Festwerden mehrerer geschmolzenen Metalle bemerkt. Die Eisnadeln legen sich unter Winkeln von 60° oder 120° an. Mairan hat vorzüglich die Umstände, welche bei der Bildung des Eises statt finden, beobachtet.

Es giebt Fälle, wo das Wasser mehrere Grade unter dem Gefrierpunkt erkaltet seyn kann, ohne seinen flüssigen Zustand zu verlieren. Fahrenheit überzeugte sich zuerst von dieser Thatsache. Wird das Gefäß erschüttert, oder in die Flüssigkeit eine Eisnadel getaucht, so erfolgt die Eisbildung augenblicklich. Aehnliche Erscheinungen bemerkt man bei dem Krystallisiren der Salze, womit in vieler Rücksicht das Gefrieren übereinkommt. Da demnach der Gefrierpunkt durch Umstände verändert werden

Digitized by Google

kann, so würde der gewöhnlich sogenannte Gefrierpunkt im Thermometer schicklicher der Thaupunkt heißen.

Blagden hat über die verschiedene Temperatur, bei welcher unter gewissen Umständen das Gefrieren erfolgt, eine Reihe interessanter Versuche angestellt. Er fand, daß Substanzen, welche der Durchsichtigkeit und Reinheit des Wassers Eintrag thun, das Gefrieren desselben befördern. Hieraus erklärt sich eine Erscheinung, die allgemein bekannt ist. Gekochtes Wasser friert schneller als rohes. Enthält nehmlich das Wasser Kalkerde, welche durch Kohlensäure aufgelöst erhalten wird, so wird diese durch das Kochen niedergeschlagen; dadurch wird die Durchsichtigkeit des Wassers gestört und das Gefrieren desselben befördert. Destillirtes Wasser konnte am stärksten erkältet werden, ehe es gefror. Wasser, welches ein Salz aufgelöst hat, erfordert zum Gefrieren eine weit niedrigere Temperatur, als reines Wasser; gefriert es doch, so scheidet sich das aufgelöste Salz aus. Man findet, daß das gefrorne Seewasser seine Salzigkeit verloren hat; auch bedient man sich in denen Gegenden, wo man aus dem Seewasser Salz bereitet, des Gefrierens des Seewassers dazu, um einen Rückstand zu erhalten, in welchem der Salzgehalt größer ist, und der dann mit größerem Vortheil versotten werden kann.

Der Grund der angeführten Erscheinungen ist folgender: Das Eis absorbirt bei'm Schmelzen 60° Wärme, die allein dazu verwendet werden, seinen Aggregat-Zustand zu verändern. Es muß also auch bei'm Uebergange des Wassers aus dem flüßigen in den festen Zustand, eine gleiche Menge Wärme frei werden. Sind die Umstände aber von der Art, daß der Wärmestoff, welcher frei werden muß, damit das Wasser seinen tropfbarflüßigen Zustand mit einem festen vertauschen könne, sich nur sehr langsam den umgebenden Körpern mittheilen kann; so wird das Gefrieren verzögert werden.

Blagden fand bei seinen Versuchen über die Bewe-

Digitized by Google

gungen oder Erschütterungen, welche das Gefrieren des Wassers bestimmen, folgende Resultate: Er bemerkte, daß das Gefrieren unter diesen Umständen, von einer besondern Bewegung, welche im Innern der Flüssigkeit selbst hervorgebracht wird, und nicht sowohl von einer heftigen Bewegung, welche der ganzen Masse mitgetheilt worden, abhänge. So kann man das Gefrieren auf einmal zuwege bringen, wenn man mit dem Boden des Gefäßes auf den Tisch, auf welchem dasselbe ruhet, schwach aufschlägt; oder wenn man die innern Wände, oder den Boden des Gefäßes mit einem Röhrchen oder einer Feder kratzt. Am allersichersten erreicht man diesen Zweck, wenn man die Wände des Gefäßes an einigen Punkten unter dem Wasserspiegel mit einem kleinen Stücke Wachs so reibt, daß eine Art tönender Schwingungen dadurch entstehen.

Während das Wasser in den Zustand des Eises übergehet, bemerkt man zuerst eine Verminderung seines Volumens; erreicht dieses Zusammenziehen eine gewisse Gränze, so bleibt es hier einige Augenblicke stehen, und fängt dann wieder an zu steigen. Im Augenblicke des Gefrierens selbst, wird es noch über seinem ersten Stande stehen.

Da das Gefrieren des Wassers mit Entbindung der im Wasser eingeschlossenen Luft vergesellschaftet ist, welche in Gestalt kleiner Bläschen, von denen mehrere zu grösseren Blasen (oft von sechs Linien bis einen Zoll Länge) vereinigt, entweichen; so könnte die Vermehrung des Volumens, welche das Eis erleidet, zum Theil diesem Umstande zugeschrieben werden; jedoch völlig erklärt es diese stattfindende Ausdehnung nicht; denn Wasser, welches soviel als möglich von Luft gereinigt worden, nimmt bei'm Gefrieren gleichfalls merklich an Volumen zu. Diese Ausdehnung scheint demnach, wenigstens zum Theil, Folge von der neuen Anordnung der Theile zu seyn, welche bei dem Uebergange des Wassers aus dem festen in den flüssigen Zustand statt findet. Das specifische Gewicht des Eises verhält sich zu dem des Wassers wie 8 zu 9. Die

Digitized by Google

Luft, welche bei dem Gefrieren aus dem Waſſer entweicht, hat einen gröſsern Gehalt an Stickſtoff als die atmoſphäriſche Luft, während bei der Luft, welche mit dem Eiſe verbunden bleibt, und ungefähr die Hälfte beträgt, welche aus gewöhnlichem Waſſer erhalten wird, eine gröſsere Menge Sauerſtoff, und zwar in dem Verhältniſs von 27,3 und 33,5 nach Volta's Eudiometer zurückbleibt. Humboldt und Gay Lüſſac, Neues allgem. Journ. der Chemie B. V. S. 87.

Merkwürdig iſt die Erzeugung des Eiſes bei der Luftmaſchine zu Schemnitz. Die Luft wird bei dieſer Einrichtung über viermal verdichtet; dringt nun bei Oeffnung des Hahnes die mit Waſſerdämpfen beladene Luft heraus, ſo werden die Dämpfe augenblicklich in Eis verwandelt. Die ſich ausdehnende Luft bildet eine beträchtliche Menge Wärmeſtoff auf Koſten der benachbarten Körper, mithin auch des Waſſers, welches dadurch ſeinen flüſſigen Zuſtand verliert und in einen feſten übergehet. Es iſt genau der umgekehrte Fall von Mollet's Verſuch, wo durch Compreſſion der Luft leicht entzündliche Körper entzündet werden (Gilbert's Annalen der Phyſik B. XVIII. S. 412.).

Auch die Elektricität ſcheint auf die Bildung des Eiſes einen groſsen Einfluſs zu haben. Die Entſtehung des Hagels iſt ſtets mit einer ſtarken Luftelektricität vergeſellſchaftet. Vorzüglich merkwürdig iſt aber die Thatſache, welche Chaptal (Elemens de Chemie Vol. I. p. 138; deutſche Ueberſetzung von F. Wolff B. I. S. 272.) als Augenzeuge erzählt. Am 29. Oktob. 1786 fiel ein äuſserſt heftiger Regen zu Montpellier, dem ein mit Hagel begleites Donnerwetter folgte. Ein Kaufmann, welcher ſich in ſeinem Keller befand, um Vorkehrungen gegen das durch die Mauern eindringende Waſſer zu machen, bemerkte zu ſeinem Erſtaunen, daſs das durch das Mauerwerk durchſickernde Waſſer augenblicklich in Eis verwandelt wurde. Er rief mehrere Nachbaren zu Zeugen dieſes

Digitized by Google

Schauspiels herbei, und Chaptal, der eine Viertelstunde nachher ankam, fand am Fuß der Mauer noch zehn Pfund Eis angehäuft.

Eisen. Ferrum. *Fer.* Dieses Metall hat eine bläulicht-weiße, sich ins Graue ziehende Farbe. Wird es polirt, so hat es einen beträchtlichen Glanz. Auf dem Bruche ist es lichtgrau, glänzend, faserig und hakig. Sein Gefüge scheint aus kleinen Körnern und Blättern zu bestehen. Es hat einen zusammenziehenden Geschmack, und verbreitet, wenn es gerieben wird, einen eigenthümlichen Geruch.

Es hat eine beträchtliche Härte, und giebt, wenn es mit harten Körpern geschlagen wird, Funken. Sein specifisches Gewicht geht von 7,6 bis 7,8.

Er besitzt die Fähigkeit vom Magnete gezogen zu werden, kann aber auch selbst zum Magnete gemacht werden. Je reiner das Eisen ist, um so leichter kann man ihm magnetische Eigenschaften mittheilen, sie haften aber an ihm eine nur kurze Zeit.

Es läßt sich bei jeder Temperatur hämmern, seine Streckbarkeit wächst aber in dem Grade, in welchem die Temperatur erhöhet wird; man kann es jedoch nicht zu so dünnen Blättern strecken, wie Gold, Silber, Kupfer. Dagegen besitzt es eine größere Ziehbarkeit. Man kann es zu Drath, der so fein wie ein Menschenhaar ist, ausziehen. Den Versuchen von Sickingen zufolge (Sickingen, Versuche über die Platina S. 117.) trägt ein Eisendrath, der 0,3 Linien dick und 2 Fuß lang ist, ein Gewicht von 39 Pfunden 6 Unzen, ohne zu zerreißen. Unter allen Metallen besitzt nach Sickingen das Eisen die größte Festigkeit.

Man hat das reine Eisen an und für sich für unschmelzbar gehalten, nach Georg M'Kenzie kommt es jedoch, bei einer Temperatur von 158° nach Wedgwood's Pyrometer, in Fluß. Eine äußerst schätzbare

Digitized by Google

Eigenschaft des Eisens ist die, daß es vor dem Schmelzen sich im Feuer erweichen läßt, auf dieser Eigenschaft beruhet das Schweißen desselben. Erhitzt man nehmlich Eisen im Feuer bis zum Weißglühen, so erlangt es einen solchen Grad der Weiche, daß man es mit dem Hammer bearbeiten, und mit andern gleichfalls glühenden Stücken Eisen äußerst genau verbinden kann. Vermittelst des elektrischen Funkens und der Einwirkung einer starken galvanischen Säule läßt es sich entzünden und verbrennt mit Funkenwerfen.

Das Eisen besitzt eine große Neigung sich mit dem Sauerstoff zu verbinden. An der Luft läuft die Oberfläche dieses Metalles in kurzer Zeit an, und es verwandelt sich nach und nach, wenn die Luft feucht ist, in ein braunes oder gelbes Pulver, das unter dem Namen des Eisenrostes bekannt ist, und oxydirtes, mit Kohlensäure verbundenes Eisen ist. Diese Veränderung ist Folge der Verbindung mit dem Sauerstoff und den in der Atmosphäre enthaltenen Wasserdämpfen. Diese zersetzt das Eisen, eignet sich den Sauerstoff derselben an, und verbindet sich im oxydirten Zustande mit der Kohlensäure der Atmosphäre. In einer völlig trocknen Luft rostet das Eisen nicht.

Auf dieser großen Neigung des Eisens zum Sauerstoff beruhet das Verbrennen desselben in Sauerstoffgas.

Nach Proust giebt es nur zwei verschiedene Oxyden des Eisens. Das oxydulirte, oder mit dem Minimum von Sauerstoff verbundene Eisen, und das oxydirte oder mit dem Maximum von Sauerstoff verbundene Eisen. Ersteres wird erhalten, wenn man Eisen eine genugsame Zeit bei einer Temperatur von 70° mit Wasser in Berührung läßt. Das Wasser wird unter diesen Umständen zersetzt, der Sauerstoff desselben verbindet sich mit dem Metall, während der andre Bestandtheil als Wasserstoffgas entweicht. Lemery scheint der erste gewesen zu seyn, der die Oxydation des Eisens auf diesem Wege be-

Digitized by Google

wirkte; Bergmann (Opusc. III. 95.) und Scheele (Phys. chem. Schr. B. I. S. 137. beobachteten die dabei stattfindende Entbindung von Wasserstoffgas; Lavoisier gab aber zuerst eine befriedigende Erklärung der hiebei statt findenden Erscheinnngen. In dem Artikel Aethiops (B. I. S. 23.) ist hievon ausführlicher geredet worden. Nach Rouver (Ann. de Chim. XLIV. 329.) bereitet man dieses Oxyde, wenn man einen aus Eisenfeil und Wasser gemachten Teig in einem irdnen Gefäße an die atmosphärische Luft stellt. Die Masse erhitzt sich und das Wasser verschwindet. Sie wird aufs Neue angefeuchtet und der Prozeß wiederholt, bis alles Eisen oxydirt ist. Die Masse wird durch ein feines Sieb geschlagen, mit einer gleichen Menge Flußwasser angerührt, und ohne Unterbrechung in einem eisernen Kessel bei sehr gelindem Feuer zur Trockene gebracht. Es möchte jedoch wohl bei diesem Verfahren ein Theil des Eisens in den oxydirten Zustand übergehen. Auch wenn man Wasserdämpfe durch eine rothglühende eiserne Röhre hindurchgehen läßt, wird dieses Oxyde gebildet. Bei dem Verbrennen des Eisendrathes in Sauerstoffgas erhält man dieses Oxyde gleichfalls. Wird Eisen in Schwefelsäure aufgelöst, die Auflösung durch Kali gefällt, und der erhaltene grüne Niederschlag rasch in einem verschlossenen Gefäße getrocknet, so erhält man ebenfalls oxydulirtes Eisen. Auf welchem Wege dasselbe übrigens gebildet wurde, so bestehet es im Hundert nach Proust (Ann. de Chim. XXIII. 86.) stets aus: 73 Eisen, 27 Sauerstoff. Lavoisier suchte dieses Verhältniß zu bestimmen, indem er 100 Theile Eisenfeile mit 450 Theilen rothem Queckfilberoxyde glühte. Er erhielt 135 Theile Eisenoxyde. Das Queckfilber wurde ohne Entbindung von Sauerstoffgas hergestellt und wog 415 Theile (Ann. de Chim. I. p. 19., übersetzt in Crell's Annal. 1790, B. I. S. 64.); dieser Angabe zufolge enthält das oxydulirte Eisen: 74 Eisen, 26 Sauerstoff. Es wird vom Magnete gezogen, und ist

Digitized by Google

oft selbst magnetisch. Der Sauerstoff haftet sehr fest an demselben. Es schmilzt in einem strengen Feuer zu einer porösen, glasartigen Schlacke, welche sich noch in demselben Zustande der Oxydation befindet. Der Hammerschlag oder Glühspan, welcher bei dem Schmieden des Eisens sich in Schuppen von der Oberfläche des Metalls ablöst, ist oxydulirtes Eisen. Im oktaëdrischen Eisenerze, dem Eisenglanze und Spiegeleisen kommt das Eisen natürlich in diesem Zustande vor.

Werden Eisenfeile in einem offnen Gefäße, unter stetem Umrühren, anhaltend geglühet, so werden sie in ein dunkelrothes Pulver verwandelt, und man erhält oxydirtes, oder mit dem Maximum von Sauerstoff verbundenes Eisen. Auch wenn man eine Auflösung des Eisens in verdünnter Schwefelsäure lange Zeit an die Luft stellt, und alsdann eine Auflösung des Kali in dieselbe tröpfelt, fällt dieses Oxyde als ein gelbes Pulver nieder. Nach Proust (a. a. O.) enthalten 100 Theile desselben 52 Eisen und 48 Sauerstoff, mithin absorbirt das oxydulirte Eisen bei seinem Uebergange in oxydirtes Eisen noch 40 Procent Sauerstoff: denn die 73 Theile Eisen, welche in hundert Theilen oxydulirtem Eisen enthalten sind, müssen sich mit 67 Theilen Sauerstoff verbinden, um oxydirtes Eisen zu werden; da sie aber nur 27 Theile Sauerstoff enthalten, so müssen sie sich noch 40 Theile aneignen; oder was auf eins hinauskommt, 100 Theile oxydirtes Eisen bestehen aus 66,5 Theilen schwarzem Oxyde und 33,5 Theilen Sauerstoff.

Den Versuchen von Klaproth zufolge, ist jedoch die Menge des Sauerstoffs im oxydirten Eisen keineswegs so groß, als Proust sie angegeben hat. Hundert Theile metallisches Eisen geben, wenn sie sich mit dem Maximum von Sauerstoff verbinden, 148 bis 150 Theile oxydirtes Eisen; mithin würden 100 Theile oxydirtes Eisen aus 67 Eisen und 33 Sauerstoff bestehen.

Digitized by Google

Durch Hitze kann dieses Oxyde, welches eine gelbrothe Farbe hat, nicht gänzlich zersetzt werden; wird es anhaltend geglühet, so wird es purpurroth: je länger man es dem Feuer aussetzt, um so dunkler, dem Schwarzen ähnlicher, wird seine Farbe. Erhitzt man es mit gleichen Theilen Eisenfeile, dem Gewichte nach, so wird das Ganze, wie Vauquelin zuerst beobachtet hat, in oxydulirtes Eisen verwandelt. In den 100 Theilen des oxydirten Eisens sind 52 Theile Eisen enthalten, welche mit zwei verschiednen Antheilen Sauerstoff verbunden sind. Mit 14 Theilen, welche mit den 52 Theilen Eisen 66 Theile oxydulirtes Eisen bilden; ferner mit 34 Theilen, durch welche das oxydulirte Eisen zu oxydirtem wird. Jene 14 Theile haften an dem Eisen ungleich fester, als die letzten 34; mithin können die 100 Theile Eisenfeile dieselben, da sie von einer geringeren Anziehung zurückgehalten werden, sich aneignen, wodurch das Ganze in oxydulirtes Eisen verwandelt wird; denn 100 Theile Eisen erfordern zu ihrer Umwandlung in oxydulirtes Eisen 37 Theile Sauerstoff.

Wird das oxydirte Eisen mit Kohlenstaub und einem Fluß vermengt, in einem Schmelztiegel einem heftigen Weißglühfeuer ausgesetzt, so wird es in metallisches Eisen verwandelt, daß nun schmelzbarer, aber auch nicht ferner reines Eisen ist.

Setzt man das oxydirte Eisen in verschlossenen Gefäßen, mit einer geringen Menge Oel angefeuchtet, der Einwirkung des Feuers aus, so wird es in oxydulirtes Eisen umgeändert. Auch das schwefelhaltige Wasserstoffgas, so wie mehrere andre Substanzen, welche eine starke Anziehung gegen den Sauerstoff besitzen, verwandeln es dadurch, daß sie ihm den zweiten Antheil Sauerstoff entziehen, in oxydulirtes Eisen, dann stehet aber ihre Wirkung still, denn sie vermögen nicht das oxydulirte Eisen zu zerlegen. Das oxydirte Eisen ist nicht magnetisch.

Digitized by Google

Mehrere Chemisten nehmen bei dem Eisen sehr mannigfaltige Oxydationsgrade an; nach ihnen sind das schwarze und gelbrothe Eisenoxyde als äußerste Gränzen anzusehen, zwischen welchen eine stetige Reihe von Zwischengraden enthalten ist. Diese Meinung sucht vorzüglich Berthollet in der Statique chimique IIde Partie p. 368 et suiv durch sehr triftige Gründe zu unterstützen, während Proust (a. a. O.) die Natur gleichsam mit der Wage in der Hand sich arbeitend denkt, immer bestimmte Verhältnisse beobachtend, von denen sie nie abweicht. Dieser Streit ist übrigens nicht so leicht zu entscheiden. Denkt man sich die verschieden gefärbten Eisenoxyden, wie es Proust will, als Gemenge aus oxydulirtem und oxydirtem Eisen, in verschiedenen Verhältnissen, so wird man bei der Analyse dieselben Resultate in Ansehung der Menge des Sauerstoffs erhalten, als wenn man sich das Ganze homogen mit diesem Quantum Sauerstoff verbunden denkt. Chenevix (Phil. Magazin N. XXVII. p. 228.; übersetzt im Neuen allgem. Journ. der Chemie B. II. S. 169.) unterscheidet vier bestimmte Oxydationsgrade bei dem Eisen, weißes, grünes, schwarzes und rothes Eisenoxyde. Er stützt diese Behauptung bloß auf die verschiedene Farbe der Mineralien, von denen man weiß, daß in ihnen Eisen enthalten sey. Die Gründe, welche er für seine Meinung anführt, sind übrigens keinesweges zureichend, auch ist die Farbe, welche die Fossilien zeigen, ein zu trügliches Kennzeichen von dem Grade der Oxydation des in denselben enthaltenen Metalles.

Thenard gehört zu denen, welche dem Eisen standhafte Oxydationsgrade beilegen, und unterscheidet drei Oxydationsstufen bei demselben: das grüne Oxyde, das rothe und weiße Oxyde, welches mit dem Minimum von Sauerstoff verbunden ist. Letzteres fällt zuerst nieder, wenn man eine frische Auflösung des grünen schwefelsauren Eisens durch ein Alkali zersetzt. Seine Farbe geht jedoch bald ins Grüne und selbst ins Rothe über

Digitized by Google

(Neues allgem. Journ. d. Chem. B. V. S. 600). Man vergleiche hiermit die frühere Bemerkung von Gehlen. Ebendas. B. III. S. 566.

Noch kennt man keine Verbindung des Eisens mit dem konkreten Wasserstoffe; entbindet man aber Wasserstoffgas vermittelst Salzsäure und Eisenfeile, so führt das Gas etwas Eisen mit sich, welches sich in den Gefäßen, in welchen dieses Wasserstoffgas aufbewahrt wird, als ein braunes Pulver absetzt.

Wird Eisenfeile und gepülverter Schwefel in einem Schmelztiegel dem Feuer ausgesetzt, so stellt die geschmolzene Masse schwefelhaltiges Eisen dar. Die Farbe desselben ist schwarz oder sehr dunkelgrau. Es ist spröde, ausnehmend hart, und ungleich leichtflüßiger als Eisen. Wird es gepülvert mit Wasser angefeuchtet, so verwandelt der Schwefel sich nach und nach dadurch, daß er sich mit Sauerstoff verbindet, in Schwefelsäure, zugleich wird das Eisen oxydirt. Hält man an eine weißglühende Eisenstange ein Stück Schwefel, so schmelzen beide und fließen in glühenden Tropfen herab. Läßt man dieselben in Wasser fallen, so bilden sie eine strahlige, glänzende, spröde Masse.

Mengt man drei Theile Eisenfeile und einen Theil gepülverten Schwefel, dem Gewichte nach, und bringt man das Gemenge in einem gläsernen Gefäße auf Kohlen, so schmilzt es und brennt, wie Scheele (phys. chemische Schr. B. I. S. 186.) zuerst gezeigt, und worauf die holländischen Chemisten wieder aufmerksam gemacht haben, ohne den Zutritt der atmosphärischen Luft. Thomson fand, daß dieses Verbrennen mit einem lebhaften Glanze vergesellschaftet war, womit jedoch die Erfahrungen andrer nicht stimmen. Auch fand Thomson, wenn er eine etwas große Menge Eisenfeile in einem bedeckten Schmelztiegel zum Schmelzen brachte, daß sie sich mit einer Explosion entzündete; auch hielt das Brennen bei dieser Mischung länger an, als bei der Mischung von Kupferfeile

und

Digitized by Google

und Schwefel (Syst. of Chimistry Vol. I. p. 151. Uebersetzung von F. Wolff B. I. S. 187).

Hundert Theile schwefelhaltiges Eisen bestehen, den Versuchen von Proust zufolge, aus:

60 Schwefel,
40 Eisen,

100.

(Journ. de Phys. Vol. LIII. p. 89.)

Hatchett hat diese Verbindung des Schwefels mit Eisen im Magnetkiese entdeckt. Er fand, daß derselbe im Hundert: 36,5 Schwefel und 63,5 Eisen enthalte. Er bemerkte ferner, daß das Eisen, es möge natürlich oder durch Kunst in dem angegebenen Verhältnisse mit Schwefel verbunden seyn, nicht nur fähig ist, den Magnetismus anzunehmen, sondern sogar fähig ist, denselben zurückzuhalten, und in aller Rücksicht zu einem permanenten Magnete zu werden. Wird das Verhältniß des Schwefels gegen das Eisen größer, und übersteigt die Menge des Schwefels 46 Prozent, so wird die Empfänglichkeit des Eisens für Magnetismus gänzlich vernichtet (Nicholson's Journ. of natural Philosophy Vol. X. p. 256 — 276. und Vol. XI. p. 6 — 17. Uebers. im Neuen allg. Journ. der Chem. B. VI. S. 320 ff.).

Auch auf nassem Wege findet eine Einwirkung zwischen dem Eisen und Schwefel statt. Macht man gleiche Theile Schwefel und Eisenfeile mit Wasser zu einem Teige, so zersetzt das Eisen das Wasser, und entziehet demselben den Sauerstoff so rasch, daß nach Lemery, welcher diese Erscheinung zuerst beobachtet hat, und sie zur Erklärung von der Entstehung der Vulkane benutzte, eine mit Explosion vergesellschaftete Entzündung erfolgt. Mehreren, welche diesen Versuch wiederholten, hat er nicht gelingen wollen; es scheint, daß es dabei sehr auf die Menge des Wassers ankommt, mit welcher die Masse angefeuchtet wird.

Digitized by Google

Das Eisen kann sich auch mit einer größern Menge Schwefel als im schwefelhaltigen Eisen verbinden, und eine neue Zusammensetzung darstellen, welche schwefelhaltiges Eisen mit einer größern Menge Schwefel ist. Die Natur bietet uns diese Verbindung im Schwefelkies dar. Setzt man sie in verschlossenen Gefäßen der Hitze aus, so wird diese Verbindung zerstört, der Ueberschuß von Schwefel ausgetrieben, und der Rückstand ist gewöhnliches schwefelhaltiges Eisen. Nach Proust entweichen unter diesen Umständen aus dem Schwefelkies 20 Prozent Schwefel, und es bleiben 80 Theile als Rückstand. Folglich enthält der Schwefelkies in 100 Theilen:

80 schwefelhaltiges Eisen,
20 Schwefel,

100.

Da nun die 80 Theile schwefelhaltiges Eisen aus 48 Schwefel und 32 Eisen bestehen, so enthalten 100 Theile Schwefelkies:

68 Schwefel,
32 Eisen,

100.

(Journ. de Phys. LIII. p. 89, Uebers. in Scherer's Journ. der Chemie B. X. S. 54—60.)

Nach Hatchett a. a. O. beträgt die geringste Menge des Schwefels im Schwefelkiese im Hundert: 52,15, die größte 54,34. Die Mittelzahl würde demnach: 53,24 Schwefel, 46,76 Eisen seyn.

Thomson (System of Chimistry Vol. I. p. 152. Uebers. von F. Wolff B. I. S. 188.) hat diese Zusammensetzung auch künstlich bewirkt. Er schüttete gleiche Theile Eisenfeile und Schwefel in einen Decktiegel, verklebte den Deckel mit Lehm, um den Zugang der Luft abzuhalten, und gab rasches Feuer, um die Mischung schnell in Fluß zu bringen. Es erfolgte eine Explosion, welche

Digitized by Google

den Deckel etwas in die Höhe hob. So wie ſich dieſes ereignete, wurde der Tiegel aus dem Feuer gehoben, und er ließ ihn, ohne den Deckel abzunehmen, erkalten. Häufig findet man die Oberfläche der Miſchung mit einer Zuſammenſetzung, welche in dem Verhältniß ihrer Beſtandtheile ganz mit Schwefelkies übereinkommt, und die zuweilen ſogar kryſtalliſirt iſt, bedeckt. Das Eiſen befindet ſich in dieſen Verbindungen im metalliſchen Zuſtande.

Berthollet (Statique chimique Part. II. p. 433.) behauptet auch vom Schwefel, daß er, ſo wie der Sauerſtoff ſich mit dem Eiſen in allen Verhältniſſen verbinden könne; Proust hingegen ſieht (a. a. O. und Journ. de Phys. LIX. ſp. 260 — 266. Ueberſ. im Neuen allgem. Journ. der Chemie B. IV. S. 383 ff.) die zwei angegebenen Verhältniſſe als unveränderlich an; fernere Verſuche müſſen die Richtigkeit der einen oder andern dieſer Meinungen darthun.

Nach Guyton, welcher das ſchwefelhaltige Eiſen für das färbende Princip des Lazuliths erklärt (womit jedoch die Verſuche von Klaproth nicht übereinſtimmen), würde es ein blaues ſchwefelhaltiges Eiſen geben. Trommsdorf, welcher Eiſen mit Schwefel erhitzte, fand, daß erſteres an mehreren Stellen eine vortreflich blaue Farbe annahm, es wollte ihm jedoch nicht gelingen, eine durchaus blaue Maſſe darzuſtellen.

Nach Pelletier erhält man eine Verbindung des Phoſphors mit Eiſen, wenn man in einem Schmelztiegel gleiche Theile Phoſphorglas und Eiſen mit $\frac{1}{32}$ Kohlenpulver ſchmilzt. Das phoſphorhaltige Eiſen iſt magnetiſch, ſehr ſpröde und auf dem Bruche weiß. Wird es einem heftigen Feuersgrade ausgeſetzt, ſo kommt es in Fluß und der Phoſphor entweicht. Auch wenn man kleine Stückchen Phoſphor auf rothglühende Eiſenfeile wirft, wird dieſe Verbindung erhalten. Das Verhältniß der Beſtandtheile in dieſer Zuſammenſetzung iſt noch nicht ausgemittelt worden (Ann. de Chim. Vol. I. p. 105.).

Digitized by Google

Hatchett a. a. O. fand, daß das phosphorhaltige Eisen nicht allein vom Magnete gezogen wurde; sondern sich auch in einen Magnet verwandeln ließ. Das phosphorhaltige Eisen nimmt in Vergleich mit dem schwefelhaltigen einen höhern Grad von Magnetismus an.

Es giebt eine Varietät des Eisens, welche nur in der Glühhitze geschmeidig, in der Kälte hingegen spröde ist, und welche daher kaltbrüchiges Eisen genannt wird. Der Grund dieses Verhaltens liegt in der Beimischung von phosphorhaltigem Eisen. Meyer (Schriften der Berlin. Gesellsch. naturf. Freunde B. II. S. 334. B. III. S. 380.) und Bergmann (De causa fragilitatis ferri frigidi. Opusc. III. p. 109.; desgl. de analysi ferri. Ibid. p. 98.) fanden zu gleicher Zeit, daß eine vom Eisen verschiedene metallische Materie dem so gearteten Eisen beigemischt sey. Es gelang ihnen auch dieselbe abzuscheiden, sie irrten sich jedoch in der Natur derselben, indem sie von ihnen für ein eigenthümliches Metall, welches sie Wassereisen (Hydrosiderum) nannten, gehalten wurde. Meyer selbst (Crell's chem. Annal. 1784. B. II. S. 195.), Klaproth (Ebend. S. 390.) und Scheele (1785 B. II. S. 387.) zeigten jedoch, daß diese Substanz keinesweges ein eigenthümliches Metall, sondern eine Verbindung des Eisens mit Phosphorsäure sey. Das Siderum von Bergmann war aber phosphorhaltiges Eisen, denn durch die damit vorgenommenen Operationen war die Phosphorsäure ihres Sauerstoffs beraubt und in Phosphor verwandelt worden.

Das Eisen verbindet sich in sehr mannichfaltigen Verhältnissen mit dem Kohlenstoff. Der Graphit (s. diesen Artikel) ist, wie Pelletier gezeigt hat, kohlenstoffhaltiges Eisen, welches neun Theile Kohle gegen einen Theil Eisen enthält; die verschiedenen Varietäten des Eisens, wie Gußeisen und Stahl, erhalten ihre Eigenthümlichkeiten gleichfalls, dem größten Theile nach, durch eine Beimischung von Kohlenstoff.

Digitized by Google

Wird das in den Eisenerzen enthaltene oxydirte Eisen zwischen glühenden Kohlen erhitzt und in Fluß gebracht, so zieht es, während es reducirt wird, eine beträchtliche Menge Kohlenstoff aus den dasselbe umgebenden Kohlen an; in diesem Zustande wird es Roheisen oder Gußeisen genannt. Es hat ein specifisches Gewicht von 7,251, welches etwas geringer ist als das des reinen Eisens. Seine Farbe ist grau, von verschiedenen Nüancen, es ist sehr hart, gewöhnlich so hart, daß es der Feile widersteht, und hat einen starken Klang. Es hat keinen faserigen, hakigen, sondern einen feinkörnigen Bruch, und ist so spröde, daß es sowohl kalt als warm, unter dem Hammer in Stücken springt. Weder durch Glühen noch Abkühlen läßt es sich stärker härten oder geschmeidiger machen. In einer starken Weißglühhitze kommt es in Fluß; die Temperatur, bei welcher das Schmelzen des Roheisens erfolgt, wird aber sehr verschieden angegeben. Nach Bergmann (Anmerk. zu Scheffer's chem. Vorles. S. 558.) schmelzt es bei 880° nach Celsius Thermometer, welches 1616° Fahrenh. beträgt; nach Wedgwood bei einer Temperatur von 130° nach seinen Pyrometer, welches ungefähr 17997° Fahr. gleich ist. Das geschmolzene Gußeisen läßt sich in jede Form gießen — daher auch sein Name. Bei'm langsamen, ruhigen Erkalten krystallisirt es in doppelt vierseitigen Pyramiden. Wird es unter dem Zutritte der Luft erhitzt, so oxydirt es sich nicht so leicht als reines Eisen; auch bei der gewöhnlichen Temperatur in einer feuchten Luft widersteht es der Oxydation stärker als dieses. Bei der Auflösung in Schwefelsäure und Salzsäure läßt es eine beträchtliche Menge Graphit zurück. Verdünnte Salpetersäure bringt auf der Oberfläche desselben einen schwärzlichen Fleck hervor.

Wird das Gußeisen auf dem Frischheerde erweicht, und in diesem Zustande mit starken eisernen Stangen durchgeknetet, damit alle seine Theile mit der Luft in Be-

Digitized by Google

rührung kommen, so bläht sich nach Verlauf einiger Zeit die erweichte Masse auf, welches von der Entweichung einer elastischen Flüssigkeit herrührt, die nach Beddoes gasförmiges Kohlenoxyde ist; man bemerkt auf der Oberfläche derselben eine blaue leckende Flamme, und nachdem diese etwa eine Stunde gebrannt hat, ist das Gußeisen in Schmiedeeisen verwandelt. So wie die Arbeit vorrückt, nimmt nach und nach die Konsistenz des Metalls zu; endlich wird es fest, ungeachtet derselbe Feuersgrad ununterbrochen unterhalten wird. Man nimmt es hierauf noch glühend aus dem Ofen, und hämmert es anhaltend, vermittelst eines schweren Hammers, welcher durch Wasser in Bewegung gesetzt wird. Dadurch werden noch manche Unreinigkeiten abgeschieden. Wenn das Eisen auch in diesem Zustande nicht völlig rein (in dem Sinne, in welchem der Chemist dieses Wort nimmt) ist, so kommt es doch dem reinen Zustande am nächsten, und von diesem war im Vorhergehenden, als die Eigenschaften des Eisens angeführt wurden, die Rede.

Eine andre Modifikation, welche das Eisen durch seine Verbindung mit dem Kohlenstoff erhält, ist seine Umwandlung in Stahl. In Rücksicht der Menge von Kohlenstoff hält er das Mittel zwischen reinem Eisen und Gußeisen. Man sehe den Artikel Stahl.

Man hat sich sehr viel Mühe gegeben, die Menge des Kohlenstoffes auszumitteln, welche in den verschiedenen Arten von Eisen enthalten ist. Die Menge von Graphit, welche bei der Auflösung des Eisens in Schwefelsäure zurückbleibt, schien hiezu das beste Mittel an die Hand zu geben. Es wird aber ein Theil Graphit unter diesen Umständen zerstört, und die in demselben enthaltene Kohle entweicht zugleich mit dem Wasserstoffgase. Dieses ereignet sich vorzüglich dann, wenn die Auflösung mit Lebhaftigkeit erfolgt und durch Wärme unterstützt wird; denn der schwarze Niederschlag, welcher sich im Anfange bildete, verschwindet zuweilen wieder. Vauquelin suchte

Digitized by Google

diesem Uebelstande dadurch zu begegnen, daß er schwefelichte Säure anwandte; da aber das Eisen einen Theil dieser Säure zersetzt und ihr den Schwefel entziehet, so wird die Analyse dadurch schwürig und unsicher. Berthollet empfiehlt zu diesen Versuchen eine sehr verdünnte Schwefelsäure.

Folgende Tabelle von Mushet, welche aber nur als annähernd betrachtet werden kann, enthält die Menge Kohle, welche das Eisen bei seiner Umwandlung in die im Handel vorkommenden Varietäten absorbirt:

Absorbirte Kohle dem Gewichte nach		Varietäten des Eisens
$\frac{1}{120}$	—	Geschmeidiger Gußstahl,
$\frac{1}{100}$	—	Gewöhnlicher Gußstahl,
$\frac{1}{90}$	—	Derselbe, nur härter,
$\frac{1}{70}$	—	Derselbe, allein zu hart, um sich ausziehen zu lassen,
$\frac{1}{25}$	—	Weißes Gußeisen,
$\frac{1}{20}$	—	Flecktiges Gußeisen,
$\frac{1}{15}$	—	Schwarzes Gußeisen.

Im Allgemeinen wird das Eisen durch die Verbindung mit Kohle härter, elastischer, spröder. Es findet jedoch hiebei, nach Mushet, ein Maximum statt. Beträgt die Menge der Kohle $\frac{1}{60}$ vom Gewichte der ganzen Masse, so ist dann die Härte des Eisens am größten; seine Farbe ist silberweiß, es verliert sein körniges Gefüge, und erhält ein krystallinisches. Setzt man demselben eine größere Menge Kohle zu, so nimmt die Härte des Metalles ab, und wird in dem Verhältnisse geringer, wie die Menge der Kohle größer wird (Philos. Magaz. XIII. p. 142.). Die Unterschiede des Eisens hängen übrigens, außer der Menge, vielleicht auch von der Beschaffenheit der Kohle ab, je nachdem sie mit einer größern oder geringern Menge Sauerstoff und Wasserstoff verbunden ist.

Das Eisen verbindet sich mit den meisten Metallen; von mehreren dieser Verbindungen ist schon im Vorherge-

Digitized by Google

henden geredet worden, hier werden nur diejenigen angeführt, deren noch nicht Erwähnung geschehen ist.

Das Gemisch aus Eisen und Gold besitzt eine ausnehmende Härte, und kann, nach Lewis, welcher Versuche mit demselben angestellt hat, mit Vortheil zur Verfertigung schneidender Werkzeuge gebraucht werden. Werden gleiche Theile von beiden Metallen zusammengeschmolzen, so ist die Farbe des Gemisches grau. Vier Theile Eisen und ein Theil Gold geben ein Metallgemisch von beinahe silberweißer Farbe.

Die Meinung, daß das Eisen die Dehnbarkeit des Goldes aufhebe, ist durch die Versuche von Hatchett (Philos. Transact. 1803.) widerlegt worden. Ein Gemisch aus einem Theile Eisen und zwölf Theilen Gold hatte eine blaßgelblich graue Farbe, war sehr dehnbar, ließ sich biegen, schneiden und prägen. Das Gemisch, welches vor der Verbindung ein Volumen von 27,99 hatte, hatte nach der Verbindung ein Volumen von 28,43; mithin betrug die Ausdehnung 0,0226, das specifische Gewicht der Mischung war 16,885. Gußeisen und Gußstahl geben dasselbe Metallgemisch. Man bedient sich des Goldes zum Löthen des Stahls.

Eisen und Kobalt geben ein sehr hartes, schwer zerbrechliches Metallgemisch. Der meiste Kobalt ist überdieß mit einem Antheile Eisen von Natur verbunden, welchen die Kunst schwer hinwegschaffen kann.

Eisen und Kupfer lassen sich durch Schmelzen mit einander vereinigen, jedoch ist diese Verbindung mit vielen Schwierigkeiten verknüpft. Dieses Metallgemisch hat eine graue Farbe, wenig Dehnbarkeit, und ist strengflüßiger als Kupfer. Nach Levasseur (Ann. de Chim. XII. p. 183.) rührt die Eigenthümlichkeit des rothbrüchigen Eisens von einer Beimischung von Kupfer her. Um Eisen zu versilbern oder zu vergolden, bedient man sich des Kupfers. Man bestreicht die mit den genannten Metallen zu bedeckende Oberfläche mit einer Auflösung von rei-

Digitized by Google

nem Kupfervitriol, und trägt auf die dadurch überkupferte Stellen, das Gold- oder Silberamalgam auf.

Das Manganesium verbindet sich leicht mit dem Eisen, ja man findet es selten ohne eine Beimischung dieses Metalles. Das Manganesium ertheilt dem Eisen eine weißere Farbe und macht es spröde. Das natürliche Manganesoxyde enthält stets Eisen, welches sich auf trocknem Wege daraus nicht abscheiden läßt; auf nassem Wege kann man das Eisen durch bernsteinsaures Natrum von dem Manganesoxyde trennen. Von den Mitteln beide Metalle zu trennen, wird im Artikel Manganesium umständlicher gehandelt werden.

Mit dem Molybdän fließt das Eisen zu einem harten, spröden, blaugrauen, im Bruche feinkörnigen Metallgemische.

Ungeachtet das Gemisch aus Nickel und Eisen sich sehr leicht bewerkstelligen läßt, und das Nickel so hartnäckig am Eisen hängt, daß man es nur mit der größten Mühe davon trennen kann, so ist es doch noch nicht näher untersucht worden. Die Natur bietet uns die Verbindung des Eisens mit dem reinsten Nickel im Meteor-Eisen dar. Das Eisen erhält davon eine schön silberweiße Farbe, einen starken Glanz, und eine ausnehmende Zähigkeit.

Lewis versuchte vergebens das reine Eisen mit dem Platin durch Schmelzen zu verbinden, indem beide zu strengflüßig sind; Gußeisen ließ sich hingegen mit dem Platin zusammenschmelzen. Das Metallgemisch hat eine dunkle Farbe, ist ausnehmend hart und besitzt Dehnbarkeit. Das Eisen ist bis jetzt als der beständige Begleiter des Platins angetroffen worden.

Das Eisen läßt sich nicht unmittelbar mit dem Queckſilber verbinden, daher bewahrt man häufig das Queckſilber in eisernen Gefäßen auf. Arthur Aikins hat durch folgendes Verfahren ein Eisenamalgam darzustellen gesucht: Er reibt Eisenfeile mit Zinkamalgam zu-

Digitized by Google

sammen, und setzt zu der Mischung eine Auflösung des Eisens in Salzsäure. Vogel bedient sich zur Erreichung desselben Zweckes eines ähnlichen Verfahrens. Er macht sich ein Amalgam aus einem Theile Zink und drei Theilen Quecksilber, und reibt diese mit sechs Theilen schwefelsaurem Eisen und Wasser zusammen. Diese Verbindungen sind übrigens keine reine Verbindungen des Eisens und Quecksilbers, sondern sie sind zinkhaltig.

Hundert Gran Gußeisen gaben bei den Versuchen der Brüder d'Elhuyarts mit 50 Gran des gelben Scheeloxyde ein vollkommnes Metallkorn, das einen dichten Bruch von weißlich-brauner Farbe hatte; es war hart, spröde, und wog 137 Gran.

Den Versuchen von Gellert zufolge, lassen sich Eisen und Silber durch Schmelzen mit einander verbinden; Morveau fand aber, wenn das Gemisch im Fluß erhalten wird, daß sich beide Metalle von einander trennen, und sich nach ihrem specifischen Gewichte in zwei Theile scheiden. Keins dieser Metallkörner befindet sich jedoch im Zustande der völligen Reinheit. Das Silber, welches den untern Raum des Schmelzgefäßes einnimmt, enthält etwas Eisen, so daß der Magnet darauf wirkt. Coulomb hat gezeigt, daß die Menge des im Silber enthaltenen Eisens $\frac{1}{320}$ der ganzen Masse betrage. Auf der andern Seite behält das Eisen ungefähr $\frac{1}{10}$ Silber, dem Gewichte nach, zurück; hiedurch erhält es eine ausnehmende Härte und ein dichteres Gefüge, als bei dem reinen Eisen der Fall ist. (Ann. de Chim. XLIII, 47.)

Das Titan läßt sich mit Eisen zusammen schmelzen. Dieses Metallgemisch hat eine graue Farbe mit eingestreuten gelben Theilen und ist unschmelzbar.

Eisen und Wismuth gehen nach Muschenbrök eine nur unvollkommne Verbindung mit einander ein. Das Gemisch ist spröde, und wird vom Magnete selbst dann gezogen, wenn das Wismuth $\frac{1}{4}$ des Ganzen ausmacht. Das specifische Gewicht des Gemisches, ist nach

Digitized by Google

Gellert, geringer, als durch die Rechnung gefunden wird.

Eisen und Zink lassen sich wohl schwerlich zusammen schmelzen, indem bei dem Feuersgrade, bei welchem das Eisen in Fluß kommt, das Zink verflüchtigt wird. Riemann und Gmelin versichern diese Verbindung vergebens versucht zu haben; nach Wallerius nimmt jedoch das Eisen eine geringe Menge Zink auf. Da man sich, nach Malouin, des Zinkes, so wie des Zinnes, zum Ueberziehen eiserner Geräthschaften bedienen kann, so deutet dieses auf eine Verwandtschaft des Zinkes und Eisens hin. Auch enthält aller im Handel vorkommende Zink, Eisen.

Das Eisen verbindet sich schwer mit dem Zinn; schmilzt man jedoch beide Metalle in einem Schmelztiegel, den man bedeckt, um den Zutritt der Luft abzuhalten; so vereinigen sie sich mit einander. Den Versuchen von Bergmann zufolge, werden, wenn man Eisen und Zinn zusammen schmelzt, stets zwei Metallgemische erhalten. Das eine bestehet aus 21 Theilen Zinn und einem Theile Eisen, das andre aus zwei Theilen Eisen und einem Theile Zinn. Das erste ließ sich sehr gut strecken, war härter als Zinn, nur nicht so glänzend; das andre war nur mäßig streckbar, und so hart, daß es keine Eindrücke vom Messer annahm (Opusc. III. p. 471).

Man überzieht häufig das Eisenblech mit Zinn. Zu dem Ende werden die Bleche mit Sand abgescheuert, vier und zwanzig Stunden in saurem Kleiwasser, oder in durch Schwefelsäure säuerlich gemachtem Wasser gebeizt, und nachdem sie abgetrocknet worden, in geschmolzenes Zinn getaucht, und die verzinnten Platten zwischen Walzen geglättet. Das Zinn bedeckt nicht allein die Oberfläche des Eisens, sondern durchdringt es völlig und giebt dem Ganzen eine weiße Farbe.

Die reinen Alkalien scheinen auf trocknem Wege keine Wirkung auf das Eisen hervorzubringen; erhitzt man

Digitized by Google

aber eine koncentrirte Auflösung der Alkalien mit metallischem Eisen; so entbindet sich etwas Wasserstoffgas und das Metall wird oxydirt. Von diesem Oxyde löst die Aetzlauge eine äußerst geringe Menge auf. Es ist bemerkenswerth, daß das oxydirte Eisen, wenn es mit Aetzlauge digerirt wird, in oxydulirtes Eisen übergehet. Die Ursache dieser Veränderung ist unbekannt. Wird koncentrirtes tropfbarflüßiges Ammonium mit oxydirtem Eisen digerirt, so entwickelt sich Stickgas, und das Eisenoxyde wird auf eine niedrere Stufe der Oxydation zurück geführt. In diesem Falle wird ein Theil des Ammoniums zersetzt, der Wasserstoff desselben verbindet sich mit einem Theile Sauerstoff des Eisenoxyde und bildet Wasser, während der Stickstoff entweicht.

Die reinen Erden gehen mit dem metallischen Eisen keine Verbindung ein; mit dem oxydirten Eisen lassen sie sich zusammen schmelzen, und bilden damit verschiedentlich gefärbte Massen. In den Manufakturen, wo polirte Stahlwaaren verfertigt werden, pflegt man diese in Kalkwasser zu tauchen, um sie vor dem Rosten, während der Zeit, daß sie in den Händen der Arbeiter sind, zu schützen.

Das Wasser wird von dem Eisen leicht zerlegt; diese Zerlegung erfolgt schon bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre; bei einer erhöhten Temperatur erfolgt sie ungleich rascher. Bringt man unter einer mit Quecksilber gesperrten Glocke, Eisenfeilspäne mit Wasser in Berührung, so entwickeln sich schon bei einer Temperatur von 66° Fahr. eine Menge kleiner Bläschen, welche nach und nach an Größe zunehmen, und sich in dem obern Theil der Glocke sammlen; zugleich wird das Eisen in oxydulirtes Eisen verwandelt. Untersucht man das Gas, welches sich unter diesen Umständen bildete, so findet man, daß es Wasserstoffgas sey. Wird Wasser im dampfförmigen Zustande über glühendes Eisen getrieben, so erfolgt die Entwickelung des Wasserstoffgases sehr rasch.

Digitized by Google

Die fetten und ätherischen Oele wirken weder auf das metallische, noch oxydirte Eisen. Man bedient sich der fetten Oele, um das Eisen gegen den Rost zu schützen; nur dürfen sie nicht ranzig seyn, in diesem Falle bewirkt die Säure, welche sich entwickelt hat, die Oxydation des Eisens.

Der Alkohol löst weder das reine, noch das oxydirte Eisen auf; dasselbe gilt vom Aether. Der sogenannte eisenhaltige Aether ist eine Verbindung des Aethers mit einem Eisensalze.

Alle Säuren wirken auf das Eisen und lösen es auf. Die Schwefelsäure muß jedoch, wenn sie das Eisen auflösen soll, mit Wasser verdünnt seyn, eine sehr koncentrirte Säure wirkt bei der gewöhnlichen Temperatur fast gar nicht auf das Eisen, und könnte man ihr allen Wassergehalt entziehen, so würde sie ganz ohne Wirkung auf dasselbe seyn. Setzt man sehr koncentrirte Schwefelsäure und Eisenfeile einer sehr erhöheten Temperatur aus, so wird die Säure zersetzt, und in schweflichte Säure, ja wenn die Hitze sehr groß ist, in Schwefel verwandelt. Bei der Einwirkung der verdünnten Schwefelsäure auf das Eisen wird das Wasser zersetzt, der eine Bestandtheil des Wassers oxydirt das Eisen und macht es in der Säure auflöslich, während der andere Bestandtheil als Wasserstoffgas entweicht. Die Menge des sich aus einer abgewogenen Menge Eisen entwickelnden Wasserstoffgases ist nach Verschiedenheit des Eisens verschieden. Bergmann erhielt aus einem Probircentner Roheisen 38 bis 48, aus Stahl 45 bis 48, aus Schmiedeeisen 48 bis 51 Kubikzoll Wasserstoffgas.

Die Salpetersäure wirkt, wenn sie koncentrirt ist, lebhaft auf das Eisen. Es entwickelt sich eine beträchtliche Menge Salpetergas, der größte Theil des Eisens bleibt als rothes Eisenoxyde zurück, und eine nur geringe Menge desselben wird aufgelöst. Auch bei dieser Auflösung wird das Wasser zum Theil zerlegt, der Wasserstoff

Digitized by Google

desselben, welcher sich mit dem gleichfalls frei gewordnen Stickstoff der Salpetersäure verbindet, bildet Ammonium.

Die Salzsäure löst das Eisen mit Aufbrausen, welches von der Entwickelung des Wasserstoffgases herrührt auf. Im oxydirten Zustande wird das Eisen von den bisher erwähnten Säuren nicht so leicht aufgelöst, als im metallischen; am besten löst es noch die Salzsäure auf, doch wird auch von ihr eine größere Menge erfordert, als um ein gleiches Quantum metallisches Eisen aufzulösen, und zwar ist, je stärker das Metall oxydirt ist, eine um so größere Menge Säure nöthig. Die Auflösungen erfolgen bei den reinen Oxyden ohne Aufbrausen.

Auch die schweflichte Säure wirkt auf das Eisen, die Säure wird nach Berthollet von dem Eisen zum Theil zersetzt, der Schwefel, welcher dadurch entstehet, verbindet sich mit dem gebildeten Salze, und kann durch Schwefelsäure oder Salzsäure aus demselben abgeschieden werden.

Die Phosphorsäure, Boraxsäure, Flußsäure, Kohlensäure, die metallischen und Pflanzensäuren wirken gleichfalls auf das Eisen und bilden damit Salze, von denen bei jeder besondern Säure umständlicher gehandelt wird. Die allgemeinen Eigenschaften derjenigen Salze, von welchen das Eisen die Basis ausmacht, sind folgende.

1. Die meisten sind im Wasser auflöslich; die Auflösungen haben gewöhnlich eine grünliche, oder gelblichrothe Farbe, und einen adstringirenden Geschmack.

2. Das dreifache blausaure Kali verursacht in den Auflösungen dieser Salze einen Niederschlag, der entweder unmittelbar dunkelblau ist, oder doch diese Farbe annimmt, wenn er einige Zeit mit der atmosphärischen Luft in Berührung ist.

3. Das schwefelwasserstoffhaltige Kali bringt in den Auflösungen dieser Salze einen schwarzen Niederschlag hervor.

4. Der schwefelhaltige Wasserstoff entzieht den Auf-

Digitized by Google

lösungen dieser Salze ihre Farbe; in denjenigen Eisensalzen, in welchen sich das Eisen im oxydulirten Zustande befindet, entstehet kein Niederschlag; in den Auflösungen der oxydirten Eisensalze hingegen, entstehet ein Niederschlag, welcher Schwefel ist. Er wird durch Zersetzung des schwefelhaltigen Wasserstoffes gebildet; zu gleicher Zeit verliert das Salz einen Theil seines Sauerstoffs.

5. Gallussäure und der Aufguß der Galläpfel erzeugen einen schwarzen Niederschlag, wenigstens dann, wenn die Auflösungen einige Zeit der Luft ausgesetzt waren.

Das Eisen zersetzt in einer hohen Temperatur mehrere Salze. Setzt man einen Theil schwefelsaures Kali und zwei Theile Eisenfeilspäne in einem bedeckten Tiegel der Einwirkung des Feuers aus, so wird eine körnige Schlacke gebildet, welche in Wasser aufgelöst, sich wie eisenhaltiges schwefelwasserstoffhaltiges Kali verhält. Der unaufgelöste Rückstand ist schwefelhaltiges Eisen. Wahrscheinlich werden alle schwefelsauren Salze im Glühfeuer vom metallischen Eisen zersetzt.

Der Salpeter detonirt in einer starken Hitze mit dem Eisen unter starkem Funkenwerfen, sehr heftig. Die Säure wird zersetzt und verflüchtigt, und das Alkali bleibt mit dem Eisenoxyde vermischt zurück. Da es sich im kaustischen Zustande befindet, so greift es das Metall an, verbindet sich mit demselben, und macht es in dieser Verbindung bis zu einem gewissen Grade in Wasser auflöslich, welche Auflösung jedoch nicht dauerhaft ist.

Das Kochsalz wird durch das Eisen zerlegt. Taucht man in eine Auflösung dieses Salzes ein Eisenblech, so daß ein Theil desselben aus der Flüssigkeit herausragt, so setzt sich an dem trocknen Theile nach and nach Ammonium an. Das salzsaure Ammoxium wird sowohl auf nassem, als trocknen Wege durch metallisches Eisen und auch durch Eisenoxyde zersetzt. Der eisenhaltige Salmiak, (eisenhaltige Salmiakblumen) ist ein Gemenge aus Salmiak und salzsaurem Eisen. Am zweck-

Digitized by Google

mäßigsten bereitet man ihn nach der von der preußischen Pharmakopöe gegebenen Vorschrift. Man löst eine Unze reines Eisen in einer Mischung aus zwei Theilen Salzsäure und einem Theile Salpetersäure auf, gießt zu der Auflösung eine andre aus zwölf Unzen Salmiak in Wasser, und dampft alles bis zur Trockne ab. Die trockne Masse wird in eine weithälsige Retorte gefüllt und sublimirt, indem man das Feuer nach und nach bis zum Glühen der Gefäße verstärkt. Der dunkel pomeranzfarbne Sublimat wird zerrieben und in einem Stöpselglase aufbewahrt.

Ein Gemenge aus einem Theile Eisenfeile und zwei Theilen oxydirt salzsaurem Kali detonirt heftig, wenn mit einem Hammer darauf geschlagen wird.

Die phosphorsauren, boraxsauren und flußsauren Salze scheinen in einer hohen Temperatur keine bedeutende Wirkung auf das Eisen zu haben.

Die Anwendungen, welche von diesem Metalle gemacht werden, sind so mannigfaltig und dabei so allgemein bekannt, daß eine Aufzählung derselben ein sehr weitläuftiges und dabei überflüßiges Geschäft seyn würde.

Eisenerze. Minerae Ferri. *Mines du fer.* Das Eisen gehört zu denen Metallen, welche am häufigsten auf unsrer Erde verbreitet sind. Im gediegnen Zustande kommt es jedoch äußerst selten vor. Seitdem man den Eisenmassen, welche Pallas in Sibirien, Rubin de Celis in Südamerika fanden und andern diesen ähnlichen, eine meteorische Abstammung zugeschrieben hat (man sehe den Artikel Meteorsteine), kehrt die Frage immer wieder zurück, ob das gediegene Eisen unter den Fossilien unsers Planeten angetroffen werde. Allein das Vorkommen desselben zu Kammsdorf in Sachsen, ist durch die Nachrichten von Charpentier, (Mineralog. Geographie von Sachsen S. 343) und Karstens Beschreibung in Lempe's Magazin für die Bergbaukunde, Theil IV. S.

129

129, außer Zweifel gesetzt worden. In Berlin befindet sich im Königl. Mineralienkabinette ein Exemplar von gediegenem Eisen, bei welchem die Grube zum kleinen Johannes bei Kammsdorf als Fundort angegeben worden ist. Auch besitzt Klaproth eine Stufe von gediegenem Eisen aus der Grube eiserner Johannes zu Groß-kammsdorf. Bei der damit vorgenommenen Analyse fand Klaproth im Hundert: Eisen 92,5, Blei 6, Kupfer 1,5 (Neues allgem. Journ. der Chemie B. I. S. 32). Mit Schwefel vererzt findet man das Eisen im Schwefelkies, Strahlkies, Leberkies, Haarkies und Magnetkies. Mit Sauerstoff verbunden: als oxydulirtes Eisen im Magneteisenstein, — von diesem unterscheidet man faserigen Magneteisenstein, gemeinen Magneteisenstein, (Bestandtheile nach Kirwan: 80 Eisen, 20 Sauerstoff); sandigen Magneteisenstein (Eisensand) — und Eisenglanz. Letzterer begreift drei Arten unter sich: Gemeinen Eisenglanz, (Bestandtheile nach einer nicht ganz genauen Analyse von Musshet, Philos. Magaz. III. 354, 66,1 Eisen, 21,2 Sauerstoff, 10,7 Wasser und Kohlensäure, 2 Kalkerde); schiefrigen Eisenglanz und schuppigen Eisenglanz (Eisenglimmer). Im oxydirten Zustande befindet es sich im Roth-Eisenstein. Die Bestandtheile dieser Gattung sind: Eisen, Sauerstoff und Thonerde. Arten derselben sind: Rother Eisenrahm, dichter Roth-Eisenstein, ockriger Roth-Eisenstein, faseriger Roth-Eisenstein. Ferner im Braun-Eisenstein. Die Bestandtheile dieser Gattung sind: Eisen, Sauerstoff und Manganesium. Man unterscheidet folgende Arten: braunen Eisenrahm, dichten Braun-Eisenstein, ockrigen Braun-eisenstein, faserigen Brauneisenstein. Schwarz-Eisenstein. Arten: dichter Schwarz-Eisenstein; faseriger Schwarz-Eisenstein. Thonartiger Eisenstein. Arten: Stänglich-Thonartiger Eisenstein; körnig-Thonartiger Eisenstein; Röthel; Gemeiner Thon-

artiger Eisenstein; Eisenniere; Kugliger Thonartiger Eisenstein (Bohnerz); Bestandtheile nach Vauquelin: 30 Eisen; 31 Thonerde; 15 Kieselerde; 18 Sauerstoff; 6 Wasser (Journ. des Mines XII. p. 14). Best. nach Klaproth: Eisenoxyde 53; Kieselerde 23; Alaunerde 6,5; Manganesoxyde 6,1; Wasser 14,5. Beitr. IV. 131. Umbra. Bestandtheile nach Santi: 53 Eisenoxyde: 24 Thonerde; 19 Kieselerde; 4 Talkerde. Spathiger Eisenstein. Bestandtheile des aus Dankerode im Halberstädtschen nach Klaproth: 57,5 oxydulirtes Eisen; 3,5 Manganesoxyde; 1,25 Kalkerde; 36 Kohlensäure. Der spathige Eisenstein aus dem Bayreuthschen enthielt: 58 oxydulirtes Eisen; 4,25 Manganesoxyde; 0,75 Talkerde; 0,50 Kalkerde; 35 Kohlensäure. Beitr. IV. S. 115 und 118. Rasen-Eisenstein. Arten: Morasterz, Sumpferz, Wiesenerz. Bestandtheile des Wiesenerzes aus der Gegend von Klempnow im preußischen Vorpommern, nach Klaproth: schwarzes Eisenoxyde 66; Manganesoxyde 1,5; Phosphorsäure 8; Wasser 23. Beitr. IV. S. 127. Kohlensaures Eisen. Bestandth. nach Buchholz, Neues allgem. Journ. der Chemie B. I. S. 231. Oxydulirtes Eisen 59,5; Kohlensäure 36; Wasser 2; Kalkerde 2,5. Arsenikſaures Eisen. Bestandtheile nach Chenevix (Philos. Transact. 1801 p. 221): 45,5 Eisenoxyde; 31 Arsenikſäure; 9 Kupferoxyde; 4 Kieselerde; 10,5 Wasser und Verlust. Phosphorsaures Eisen. Bestandtheile nach Fourcroy (Neues allgem. Journ. der Chemie B. III. S. 102): Eisen 41,25; Phosphorsäure 19,25; Wasser 13,25; Alaunerde 5; Eisenkiesel 1,25. Bestandtheile der blauen Eisenerde von Eckartsberg nach Klaproth: oxydulirtes Eisen 47,5; Phosphorsäure 32; Wasser 20. Beitr. IV. S. 122. Eisen Chromerz. Bestandtheile nach Klaproth: 55,5 Chromoxyde; 33 Eisenoxyde; 6 Alaunerde; 2 Kieselerde (Beitr. IV. S. 136). Chromsaures Eisen. Bestandtheile nach Vauquelin (Journ.

Digitized by Google

des Mines LV. 523): Chromſäure 43; Eiſenoxyde 34,7; Alaunerde 20,3; Kieſelerde 2. Titaneiſen. Beſtandtheile nach Klaproth (Beitr. II. S. 234): 78 Eiſenoxyde, 22 Titanoxyde. Mänacan (Ebendeſ. ebendeſ. S. 231): 51 Eiſenoxyde; 45,25 Titanoxyde; 3,5 Kieſelerde; 0,25 Manganesoxyde.

Da man die Eiſenproben in der Abſicht anſtellt, um auszumitteln, wie viel Eiſen man durch Schmelzen aus den Erzen erhalten könne, ſo probirt man die Eiſenerze auf trockenem Wege. Da unter den Eiſenerzen ſelbſt eine große Verſchiedenheit ſtatt findet, ſo läßt ſich kein allgemeines Verfahren angeben, welches auf alle Eiſenerze paßt. Nach Bergmann's Vorſchrift, wird das Eiſenerz in einen mit Kohlenpulver ausgefutterten Schmelztiegel gebracht, nachdem es vorher mit gebranntem Borax und $\frac{1}{16}$ (ſeines Gewichtes) Kohlenpulver verſetzt, mit Leinöl zu einer Kugel geformt und mit etwas Kohlenpulver bedeckt worden; der Tiegel wird hierauf wohl verſchloſſen, und einem ſtarken Feuer vor dem Gebläſe ausgeſetzt.

Lampadius röſtet das Eiſenerz zuerſt unter der Muffel, um den Schwefel- Arſenik- oder den zu großen Sauerſtoffgehalt hinwegzuſchaffen, bei den Erzen, welche ſehr viel Phoſphorſäure oder Schwefelſäure enthalten, ſetzt er während des Röſtens etwas Kohlenpulver zu. Außerdem wendet er drei Flüſſe an, um eine beſſere Schmelzung zu bewirken. Der eine beſtehet aus zwei Theilen Kalkerde, einem Theile Flußſpath und einem Theile verglaſ'ter Borarſäure; der zweite aus zwei Theilen Alaunerde, einem Theile Flußſpath und einem Theile Boraxglas; der dritte aus zwei Theilen Kieſelerde, einem Theile Flußſpath und einem Theile Boraxglas. Dieſe Schmelzmittel werden gewählt, je nachdem die eine oder andre Erde vorwaltend iſt, wovon man ſich vorläufig durch Unterſuchungen auf naſſem Wege überzeugen muß. Die Quantität des Zuſchlages darf aber höchſtens der Menge des geröſteten Erzes gleich ſeyn und nur bei ſehr ſtrengflüſſi-

Digitized by Google

gen Erzen, dieselbe etwa um $\frac{1}{3}$ am Gewichte übertreffen. Eisenerze, welche wenig Erde bei sich führen, erhalten einen Zuschlag von allen drei Flüssen, und leichtflüßige Erze können ohne allen Zuschlag probirt werden. Der Zuschlag wird mit dem Erze genau vermengt, das Gemenge mit Leinöl zu einer Masse gemacht, welche man in einen mit Kohlenpulver ausgefutterten Tiegel eindrückt und mit etwas Kohlenpulver bedeckt. Man verklebt den Tiegel und setzt ihn anfangs einem gelinden, dann drei Viertelstunden lang dem heftigsten Feuer vor dem Gebläse aus. Nach dem Erkalten wird der Tiegel zerschlagen. Ist die Probe wohl gelungen, so muß die Schlacke gut geflossen, gleichförmig, hell von Farbe seyn, und das Metall sich auf dem Boden des Tiegels in einem einzigen Korne befinden. Das unter diesen Umständen erhaltene Metall ist Roheisen; um nun den ungefähren Gehalt der Probe an Schmiedeeisen zu bestimmen, glüht man das Eisenkorn zwei Stunden lang lebhaft in einem mit Kohlenstaub bedeckten Tiegel, und löst es dann in verdünnter Schwefelsäure auf, wobei man bemerkt, wieviel Graphit auf dem Filtrum zurückbleibt. Zählt man dieses Gewicht zu dem Verluste zu, welchen das Eisenkorn während des Glühens mit der Kohle erlitten hat, und zieht die erhaltene Summe von dem Ganzen ab, so giebt die Differenz ziemlich genau die wahre Menge des Schmiedeeisens an.

Bei den Arbeiten im Großen, um das Eisen zu gewinnen, werden die Eisenerze, nachdem sie in Stücke von der Größe einer Wallnuß zerschlagen worden, geröstet. Dieses geschiehet theils um sie mürbe zu machen, und nachmals das Pochen zu erleichtern, theils aber auch, um den Schwefel oder Arsenik zu verflüchtigen.

Bei mehreren Eisensteinen wird jedoch das Rösten nicht besonders vorgenommen; sondern es wird zugleich mit dem Schmelzen verbunden. Der Hohofen wird nämlich ganz mit Eisenerzen angefüllt, die im obern Theile

Digitized by Google

des Ofens befindlichen werden demnach durch dasselbe Feuer geröstet, welches die im untern Theile befindlichen zum Schmelzen bringt, und fallen dann, nachdem sie geröstet sind, in den Sack des Ofens herab. Diese Art zu rösten ist zwar bei Erzen, welche leichtflüßig und wohl gepocht sind, vortheilhaft; sie erfordert doch aber große Vorsicht, damit die Erze nicht zu geschwind in ein zu heftiges Feuer kommen.

Die nächste Operation bestehet darin, das geröstete Erz völlig in metallischen Zustand zu versetzen. Man kann nun die Eisenerze gleich so schmelzen, daß bei dem ersten Ausschmelzen geschmeidiges Eisen erhalten wird; oder so, daß man erst Gußeisen schmelzt, und nun dieses, durch weitere Bearbeitung in Schmiedeeisen verwandelt. Das erstere Verfahren liefert einmal bei weitem nicht soviel Eisen aus einer gleichen Menge Erz, als das zweite, dann ist es auch nur bei solchen Erzen anwendbar, welche aus Eisen und Sauerstoff bestehen und dabei nicht stark oxydirt sind. Das Schmelzen wird in niedrigen Oefen vorgenommen; die Kohlen wirken hier nur Herstellung des Eisens, ohne ihm Kohlenstoff mitzutheilen, weil es nicht lange mit ihnen in Berührung bleibt, und nicht so heftig als im Hohofen erhitzt wird. Gewöhnlicher ist es, aus den Eisenerzen erst Roheisen oder Gußeisen zu schmelzen. Die Einrichtung der Oefen, in welchen das Ausschmelzen der Erze geschieht, muß man in praktischen Schriftstellern, welche von diesen Gegenständen handeln, nachsehen.

So wie der Hohofen angewärmt ist, werden Kohlen eingeschüttet, und dann auf diese in abwechselnden Schichten das mit dem Zuschlag, wozu man vorzüglich Kalkstein wählt, versetzte Erz und Brennmaterial. Man setzt selten weniger als $\frac{1}{5}$ vom Erzgewichte an Kalkstein zu. Der Nutzen desselben bestehet zum Theil darin, daß die Schmelzung der mit dem Eisenoxyde gemischten Erden befördert wird. Sind die Erden zu strengflüßig, so wer-

Digitized by Google

den sie von der aus Eisen und Kohlenstoff bestehenden Verbindung so viel aufnehmen müssen, um leichtflüßiger zu werden, mithin wird ein Theil der sonst gehabten Ausbeute verloren gehen. Die größte Kohlenmenge kann dieß nur zum Theil verhindern. Ein verhältnißmäßiger Zuschlag befördert hingegen das Schmelzen der Erden und beugt dem Verluste des Eisens vor. Sind ferner Schwefel, Schwefelsäure, Phosphor, Phosphorsäure in den Erzen enthalten, so werden diese vom Kalkstein absorbirt, und dadurch hinweggeschafft werden. Hierin liegt auch der Grund, daß wenn man kaltbrüchiges Eisen mit einem neuen Zusatze von Kalkerde im Hammerschmiede-Feuer behandelt, es diese Eigenschaften ganz und gar, oder doch in einem hohen Grade verliert (Crell's chem. Annal. J. 1794 B. I. S. 181). Statt des Kalksteins wendet man auch nach Umständen Flußspath, Lehm, Schlacken u. s. w. an. Auf das Verhältniß des Brennmaterials kommt es bei diesem Ausschmelzen sehr an. Den Versuchen von Tiemann (N. allg. Journ. d. Chemie B. III. S. 640 ff.) zufolge, ist es auch nicht gleichgültig, auf welche Art das Brennmaterial mit dem Erze in Berührung kommt. Wurden beide gemengt, so erfolgte keine Reduktion, wohl aber dann, wenn sie in abwechselnden Schichten eingetragen wurden. Ist eine zu große Menge Kohle vorhanden, so wird das Eisen zu strengflüßig, wendet man zu wenig an, so bleibt zu viel Eisen in den Schlacken. In den schottischen Oefen erfordert der Eisenstein drei- bis viermal sein Gewicht an weichen Steinkohlen, und jede Tonne Eisen verbraucht 672000 Cubikfuß gemeiner Luft. Im Sommer muß ferner das Luftvolumen größer seyn, als im Winter; auch hat die Erfahrung gelehrt, daß verkohlte Steinkohlen sich am besten zu Gußeisen; Holzkohlen am besten zu Eisen, welches gereinigt und zu Stangen verarbeitet werden soll, schicken. (Black's Vorlesungen über die Grundlehren der Chemie, B. III. S. 371.)

Digitized by Google

Sind die Erze in Ansehung des Grades der Schmelzbarkeit verschieden, so setzt man zuerst die leichtflüßigen auf, und auf diese die andern in der Ordnung ihrer mindern Schmelzbarkeit, läßt das Gebläse anfangs langsam, dann aber stärker gehen. Daß die Arbeit in gutem Gange sey, erkennt man durch die Oeffnung bei der Form, wenn sich im Ofen eben so viele schwarze als weiße Tropfen zeigen, die Schlacke leicht, rein und dünn fließt und ohne Kohle und Eisenkörner ist. Die oberste Schlacke muß weiß und löchrig wie Bimstein seyn. Fangen die Schlacken an, bis über die Form zu steigen, so müssen sie, so oft sie so hoch gestiegen sind, abgezogen und abgelassen werden, weil sie sonst die Form versetzen würden: doch läßt man immer einen Theil Schlacken über dem Eisen stehen, um das Verbrennen desselben zu verhüten. Sobald die Schlacken rein sind und sich die Eisenfarbe zu zeigen anfängt, wird das Eisen zum erstenmal abgelassen, und dann immer so oft der Heerd voll ist, und mit der Schlacke beinahe bis an die Form reicht. Man sticht dann das Auge ganz oder auch nur halb, macht es, wenn alles ausgelaufen ist, wieder mit Lehm zu und kann so das Schmelzen, wenn sonst kein wichtiger Zufall eintritt, mehrere Jahre lang fortsetzen. Die Menge des Eisens, welche man durch dieses Schmelzen erhält, ist nach der Natur der Erze und andrer Umstände sehr verschieden. Auf deutschen Hütten geht das wöchentliche Ausbringen eines Hohofens ungefähr auf 100 bis 150 Centner, in England auf 5 bis 700 Centner, und in Rußland sogar auf 1100 Centner.

Das durch die beschriebenen Arbeiten gewonnene Roheisen wird nun entweder zu gröbern oder feinern Gußwaaren unmittelbar angewendet, oder es wird zu Stabeisen verarbeitet, oder zu Stahl gemacht. Will man das Eisen gleich zu Gußwaaren verarbeiten, so bringt man die Formen in der Nähe des Schmelzofens an. Aus dem Ofen läuft das geschmolzene Eisen durch eine Rinne im

Digitized by Google

Sande in das Gießhaus, das auf dem Boden mit Sande bedeckt ist, in welchem die Formen liegen. Letztere sind entweder aus Lehm, oder aus Lehm und Sand angefertigt und mit Kohlenstaub bestreut; auch bei feinerem Gute noch mit einer Tünche aus Kohlenstaub, Lehm und fein zerriebenem Graphit überzogen. Zu feinen Eisenwaaren schmelzt man in England, Frankreich, Rußland und Holland das Roheisen noch einmal um, wodurch es reiner wird.

In diesem Zustande ist das Eisen vollkommen schmelzbar, aber entweder sehr unbiegsam oder zerbrechlich, oder es besitzt doch nur sehr wenig Biegsamkeit und Zähigkeit. Gleichwohl ist es zu manchen Anwendungen vorzüglich geschickt. Zufolge seiner Schmelzbarkeit kann es in Formen gegossen werden, um große massive Stücke oder sehr große Geräthe zu bilden, welche durch dieses Verfahren weit wohlfeiler bereitet werden können, als wenn sie geschmiedet werden müßten. Zu solchen Werkzeugen hingegen, welche sehr stark und zähe seyn müssen, wie Anker und andre diesen ähnliche, taugt das Gußeisen nicht.

Unter dem Gußeisen findet übrigens eine große Verschiedenheit statt, welche durch die größere oder geringere Aufnahme des Kohlenstoffes gebildet wird. Die geringsten Unterschiede im Kohlenzusatze modificiren ferner die Beschaffenheit des Eisens. Im Allgemeinen fällt das Roheisen um so grauer aus, je mehr Kohlen aufgegeben worden, je länger das Eisen im Schachte des Hohofens verweilt, und je weniger Kohlen durch ein zu starkes Gebläse verzehrt worden. Die Umstände, unter welchen weißes Roheisen entstehet, sind folgende: 1) es entstehet eher in niedrigen Hohöfen, weil hier die Erze eine zu kurze Zeit mit den Kohlen in Berührung bleiben; 2) wenn die Beschickung zu leichtflüßig ist, weil dann gleichfalls das Erz nicht lange genug zwischen den Kohlen verweilt; 3) durch ein zu großes Verhältniß des Erzes zu den Kohlen; 4) wenn die Beschickung zu streng-

Digitized by Google

flüßig iſt, weil dann ſo viel Kohlen bei'm Schmelzen des Erzes verzehrt werden, und ſich nicht mit dem Eiſen verbinden können. Zugleich bildet ſich dann eine eiſenreiche Schlacke. 5) Es entſtehet bei einer ſtarkſteigenden Form, weil die Kohlen dann früher verbrannt werden. 6) Bei einer höheren Form und bei einer größern Mündung des Formrüſſels aus derſelben Urſache. Tiemann a. a. O.

Das weiße Roheiſen iſt ausnehmend hart und zerbrechlich. Es kann nicht gefeilt, gebohrt, noch gebogen werden. Es erträgt keine plötzliche Veränderung der Temperatur, ohne zu berſten. Sein Gefüge iſt kryſtalliniſch, mit ſehr kleinen, glänzenden Facetten. Das graue Roheiſen hat ein körniges Gefüge, oft gehen die Körner in Blättchen über. Seine Farbe iſt dunkel und ungleich. Sein Zuſammenhang iſt weit größer, als bei dem vorhergehenden; es wird deshalb zur Artillerie gebraucht. Auch iſt es weicher, kann geſchnitten, gebohrt und ſelbſt gedrechſelt werden.

Um das Gußeiſen zu körnen, läßt man es durch erhitzte Rinnen, die mit Kohlenſtaub bedeckt ſind, in fingerdicken Strängen in einen Kaſten laufen, in welchen, vermittelſt eines Gerinnens, friſches Waſſer zugelaſſen wird, während das heißgewordne abfließt. Das Waſſer wird, während das Eiſen hineinfällt, beſtändig mit eiſernen Krükken umgerührt.

Soll das Roheiſen ferner zu Schmiedeeiſen oder Stabeiſen umgearbeitet werden, ſo läßt man es, ſo wie es von dem Schmelzheerde fließt, in Vertiefungen laufen, welche mit Sand und Kohlenſtaub, oder mit bloßem Lehm ausgefuttert ſind. Die durch das angegebene Verfahren erhaltene Eiſenklumpen nennt man gewöhnlich Eiſengänſe. Um nun das Roheiſen zu Schmiedeeiſen zu verarbeiten, muß es verfriſcht werden, das heißt, man entzieht ihm den in ihm enthaltenen Kohlenſtoff, vielleicht auch Sauerſtoff. Die Gegenwart des letztern Beſtandtheils iſt wenigſtens problematiſch, denn Tiemann

Digitized by Google

erhielt, als er 6000 Theile Stabeisen mit 150 Theilen Kohle in einem doppelten Tiegel unter einer Glasdecke schmolz, weißes Roheisen; wandte er 200 Theile Kohle an, so erhielt er unter denselben Umständen graues Roheisen. Hier ist es doch schwer zu erklären, woher das Roheisen Sauerstoff (wofern derselbe zur Wesenheit dieser Eisenart unumgänglich nöthig ist) genommen haben soll. Die Verfahrungsarten, wodurch man die Umwandlung des Roheisens in Stabeisen zu erreichen sucht, ist sehr verschieden; im Wesentlichen kommen sie jedoch darin überein, daß man das Roheisen auf einem offnen Heerde unter Kohlen so stark erhitzt, bis es schmilzt. In dieser Temperatur wird es einige Zeit erhalten, und das Gebläse wird auf die Oberfläche des schmelzenden Metalles geleitet, so daß über dieselbe ununterbrochen eine starke Flamme hingetrieben wird. Die ganze Zeit über wird es mit einem Rührhaken umgerührt, so daß nach und nach alle Theile auf die Oberfläche kommen. Man bringt die Eisenmassen zu wiederholten Malen unter einen großen, mehrere Centner schweren, durch Wasser schnell bewegten Hammer, und bearbeitet sie hier so lange, bis die Theile in die genaueste Berührung treten, die flüßigen Schlacken herausgepreßt werden, und das Eisen die erforderliche Geschmeidigkeit erlangt hat.

Je mehr Kohlenstoff das Eisen enthält, desto schwächer muß das Gebläse gehen. Cort hat eine neue Methode angegeben, die darin besteht, daß das Eisen nicht mit Kohlen bedeckt wird, sondern ganz frei liegt, und in einem Reverberirofen in Fluß gebracht wird. Im Uebrigen wird so verfahren, wie oben gelehrt wurde. Diese Methode hat noch das für sich, daß man die ganze Arbeit mit Steinkohlen betreiben kann, und so die ungleich theurern Holzkohlen erspart (Black's Vorlesung. über die Grundlehren der Chemie B. III. S. 373.).

Gutes Stabeisen muß im Bruche, der Länge nach, lauter Fasern zeigen, und eine Stange, welche schon halb

Digitized by Google

durchgehauen ist, muß sich noch lange hin und her biegen lassen, ehe sie bricht; übrigens in verschlossenen Gefäßen dem stärksten Grade der Hitze widerstehen.

Man sehe über diesen Gegenstand: Vandermonde, Berthollet und Monge in den Mem. de l'acad. de sc. de Paris 1786 p. 204; übers. in Crell's chem. Annal. 1794 I. S. 353 ff. 460 ff. 509 ff. Riemann's Versuch einer Geschichte des Eisens Berl. 1785. Tiemann, Eisenhüttenkunde. Quantz, praktische Abhandlung über die Eisen- und Stahl-Manipulation in der Herrschaft Schmalkalden, Nürnberg 1799. Lampadius über das Eisenhüttenwesen. In s. Samml. prakt. chem. Abh. Dresden 1795. B. I. S. 23. Peirouse Abhandl. über die Eisenbergwerke in der Grafschaft Foix. A. d. Franz. von D. L. Karsten 1789. Tronson du Coudray Beschreibung der Eisenmanipulation auf der Insel Corsika, Leipzig 1786.

Eisenvitriol, s. schwefelsaures Eisen.

Eiter. Pus. *Pus.* So nennt man eine Absonderung, welche durch einen krankhaften Zustand des thierischen Körpers hervorgebracht wird.

Der gutartige Eiter hat einen faden Geschmack; so lange er warm ist, besitzt er einen eigenthümlichen Geruch; kalt ist er ohne Geruch.

Nach Home besteht er, wenn man ihn durch das Mikroskop betrachtet, aus zwei Theilen: nehmlich aus weißen Kügelchen, und aus einer durchsichtigen, farbenlosen Flüssigkeit, in welcher jene schwimmen.

Er besitzt ein größeres specifisches Gewicht als Wasser. Er geht nicht leicht in die faulige Gährung über; nach Hildebrandt geräth er bei einer mäßigen Wärme in die saure Gährung.

Die Wärme bringt ihn nicht zum Gerinnen. In einer mäßigen Wärme trocknet er aus, und bekommt das

Digitized by Google

Ansehn des Hornes. Auf glühenden Kohlen verbreitet er den Geruch einer thierischen Substanz und entzündet sich.

An und für sich destillirt, erhält man nach Brugmann (S. J. Brugmann, Dissertatio de Puogenia. Gron. 1785.) aus 8½ Unze Eiter 7¼ Unzen einer wässrigen Flüssigkeit, welche weder saure, noch alkalische Eigenschaften zeigt. Bei fortgesetzter Destillation und verstärktem Feuer folgte eine dicke braune Flüssigkeit, welche viel Ammonium enthielt und 3 Drachmen wog; und 2 Skrupel eben dieser Flüssigkeit mit Oel vermischt; zugleich entwickelten sich Gasarten, welche aber nicht näher untersucht worden sind. Es sublimirten sich ½ Drachmen konkretes kohlensaures Ammonium, und ¼ Unzen eines empyreumatischen Oels. Als Rückstand blieb eine leichte, glänzende Kohle, welche sich schwer einäschern ließ und wenig Asche von dunkelrother Farbe gab. Sie enthält nach Cruikshank eine Spur von Eisen.

Bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre verbindet sich der Eiter nicht mit dem Wasser, sondern sinkt in demselben zu Boden. Schüttelt man ihn damit, so wird das Wasser milchig; in der Ruhe scheidet sich aber der Eiter wieder ab. Bei sehr anhaltendem Schütteln, und vorzüglich bei der Mitwirkung der Wärme, wird jedoch eine milchige Flüssigkeit gebildet, welche auch nach dem Erkalten beständig ist, und in diesem Zustande durch das Filtrum hindurchgeht.

Man kann in ihm weder alkalische noch saure Eigenschaften entdecken. Koncentrirte Schwefelsäure löst ihn auf; die Auflösung ist dunkelpurpurroth. Verdünnt man sie mit Wasser, so verschwindet die dunkle Farbe, der Eiter scheidet sich als eine pordse Masse ab, von der ein Theil auf der Flüssigkeit schwimmt, ein andrer zu Boden sinkt. Verdünnte Schwefelsäure wirkt auf ihn nicht.

Die koncentrirte Salpetersäure braust mit dem Eiter, und bildet eine gelbe Auflösung, welche, wenn sie

Digitized by Google

frisch ist, vom Wasser zersetzt wird; zugleich werden graue Flocken abgeschieden.

Starke Salzsäure giebt mit dem Eiter eine aschgraue Auflösung, aus dieser scheidet das Wasser den Eiter in seinem natürlichen Zustande ab.

Mit den Laugen aus den feuerbeständigen Alkalien bildet der Eiter eine weiße, fadige Flüssigkeit, welche durch Wasser zersetzt wird, indem der Eiter zu Boden fällt. Kaustisches Ammonium verwandelt ihn in eine durchsichtige Gallerte, und löst nach und nach eine beträchtliche Menge desselben auf.

Kohlensaures Kali und zwölf Theile destillirtes Wasser geben, wenn sie mit Eiter bis auf 100° Fahr. erwärmt werden, eine fade, gallertartige Masse. Bösartiger Eiter giebt eine Gallerte, welche ungleich weniger Konsistenz hat.

Wird salpetersaures Silber in eine Auflösung des Eiters in Wasser gebracht, so erfolgt ein weißer Niederschlag. Salpetersaures und oxydirt salzsaures Queckſilber bringen einen weit häufigern, flockigen Niederschlag zuwege.

Der Alkohol verdickt den Eiter dadurch, daß er die wäßrigen Theile desselben anzieht, löst ihn aber nicht auf. Die Oele lassen sich mit demselben mischen, ohne weiter eine Wirkung darauf hervorzubringen.

Eiter von einer Gonorrhöe und von Menschenpocken verhielt sich wie gutartiger Eiter.

Man hat mehrere Versuche angestellt, um Kennzeichen aufzufinden, wodurch sich Eiter und Schleim von einander unterscheiden. Folgende Merkmale hat Carl Darwin (Experiments establishing a Criterion between mucaginous and purulent matter, by Charles Darwin, Lichtfield 1780) als Unterscheidungszeichen angegeben: 1) Eiter und Schleim lösen sich beide in starker Schwefelsäure auf, wiewohl in sehr verschiedenen Verhältnissen, indem der Eiter ungleich weniger auflöslich ist.

Digitized by Google

2) Schüttet man zu einer oder der andern dieser Auflösungen Wasser, so werden sie zersetzt. Der Schleim, welcher dadurch abgeschieden worden, schwimmt entweder oben auf, oder bildet große Flocken in der Mischung; der Eiter hingegen fällt zu Boden, und bei'm Schütteln entsteht eine gleichförmige, trübe Mischung. 3) Eiter läßt sich in verdünnter Schwefelsäure vertheilen, der Schleim hingegen nicht; dasselbe findet statt, wenn man Wasser oder eine Auflösung von Seesalz anwendet. 4) Salpetersäure löst sowohl den Eiter als den Schleim auf; schüttet man Wasser zu der Auflösung des Eiters, so erfolgt ein Niederschlag, und die überstehende Flüssigkeit wird klar und grün; die salpetersaure Auflösung des Schleims wird bei'm Zusatz von Wasser in eine Flüssigkeit von schmuziger Farbe verwandelt. 5) Alkalische Laugen lösen (wiewohl nicht ohne Schwierigkeit) den Schleim, und im Allgemeinen auch den Eiter auf. 6) Aus diesen Auflösungen fällt das Wasser den Eiter, nicht aber den Schleim. 7) In denen Fällen, in welchen die alkalischen Laugen den Eiter nicht auflösen, verhindern sie doch die Vertheilung desselben im Wasser. 8) Der ätzende Queckſilbersublimat bringt den Schleim, nicht aber den Eiter zum Gerinnen.

Salmuth (Henr. Salmuth de Diagnosi Puris Gött. 1783) hat übrigens gezeigt, daß die hier angegebenen Kennzeichen nichts weniger als zuverläßig sind.

Nach Grasmeyer (Hermann Grasmeyer's Abhandlung vom Eiter, und den Mitteln, ihn von andern Feuchtigkeiten zu unterscheiden, Gött. 1790) soll man die zu untersuchende Substanz mit gleichen Theilen warmen Wassers zusammenreiben, hiezu eine gleiche Menge einer Auflösung des gesättigten kohlensauren Kali setzen, und die Mischung ruhig hinstellen. Enthält dieselbe Eiter, so scheidet sich nach wenigen Stunden eine durchsichtige Gallerte ab; dieß ist aber nicht der Fall, wenn kein Eiter zugegen ist. Nach Marabelli's Versuchen (Phys. chem. Aufsätze übers. von Titius Leipz. 1795. S. 92.)

geben andre krankhafte Feuchtigkeiten oft dieselbe Erscheinung.

Nach Brugmann unterscheiden sich Schleim und Eiter bei der freiwilligen Zersetzung, indem der Schleim seine milde Beschaffenheit lange behält, nie in saure Gährung, und nur sehr langsam in Fäulniß übergehet; der Eiter aber in kurzer Zeit sauer und nachher faul wird.

Bei bösartigen Geschwüren besitzt der abgeschiedene Eiter verschiedne Eigenschaften. Er hat gewöhnlich einen stinkenden Geruch; ist ungleich dünner, und bestehet nach Home aus Kügelchen und flockigen Theilen, welche in einer durchsichtigen Flüssigkeit schwimmen. Die flockigen Theile sind um so häufiger, je schwächer die Entzündung ist. Bis jetzt sind zwei Arten des bösartgen Eiters untersucht worden. Cruikshank hat den Eiter, welcher sich aus den chronischen Geschwüren (hospital sore) und Crawford den aus Krebsschäden, einer genaueren Prüfung unterworfen.

Die sich aus den chronischen Geschwüren absondernde Flüssigkeit ist nach Rollo ein Gift sui generis. In Wasser ist sie schwer auflöslich, man kann sie aber mit Leichtigkeit in demselben vertheilen, dadurch erhält dasselbe ein milchiges Ansehn. Die Lackmustinktur und der Aufguß des Brasilienholzes werden von ihr nicht verändert, sie besitzt demnach weder alkalische noch saure Eigenschaften.

Kaustisches Ammonium verwandelt diesen Eiter in eine durchsichtige Gallerte und löst ihn nach einiger Zeit auf. Säuren, und insbesondre die Schwefelsäure, fällen diese Auflösung nur zum Theil.

Schüttet man eine Auflösung des salpetersauren Silbers in die filtrirte wäßrige Auflösung dieser Substanz, so erfolgt ein weißlicher Niederschlag; dieselbe Wirkung bringt das salzsaure und salpetersaure Queckſilber hervor, nur ist in diesen Fällen der Niederschlag häufiger.

Das Kalkwasser verändert den stinkenden Geruch die-

Digitized by Google

ses Eiters, zerstört ihn aber nicht. Der Alkohol, die Schwefelsäure und die Auflösung des Arsenikoxyde in Kali verstärken denselben. Eine Abkochung der Chinarinde bringt keine Wirkung darauf zuwege. Das salpetersaure und salzsaure Queckſilber, die Salpetersäure, vorzüglich aber die oxydirte Salzsäure, sowohl im tropfbarflüßigen als gasförmigen Zustande, zerstören diesen Geruch. Es ist auffallend, daß das salpetersaure Silber, welches die schädlichsten Gerüche, selbst die der Krebsgeschwüre, zerstört, auf den Geruch dieser Materie keine Wirkung äußert.

Cruikshank vermuthet, daß der üble Geruch dieser Flüssigkeit durch Veränderung eines Bestandtheils des gutartigen Eiters hervorgebracht werde. Da er ferner glaubt, daß der Eiter dieser Geschwüre, die Erzeugung einer größern Menge desselben veranlassen könne; so suchte er in den Mitteln, welche diesen Eiter zerstören und die Erzeugung desselben verhindern, zugleich ein Heilmittel des Uebels selbst. Das salpetersaure Queckſilber, die verdünnte Salpetersäure und oxydirte Salzsäure zeigten sich in dieser Rücksicht besonders wirksam. Rollo fand dieses Verfahren bei der Anwendung von dem besten Erfolge; die Fälle ausgenommen, wo die Wunde zu groß war, um diese Behandlung zuzulassen.

Der von Dr. Crawford untersuchte Eiter aus den Krebsschäden färbte stets den Veilchensyrup grün, welches er der Gegenwart des Ammoniums zuschreibt. Kali veränderte ihn nicht. Die Schwefelsäure färbte ihn braun, und entwickelte, unter Aufbrausen, einen unangenehmen Geruch aus ihm, der mit dem des schwefelhaltigen Wasserstoffgases Aehnlichkeit hatte. Diesen Erscheinungen zufolge nimmt Crawford an, daß in diesem Eiter der schwefelhaltige Wasserstoff mit Ammonium verbunden sey.

Wurde dieser Eiter mit Wasser verdünnt destillirt, so ging zuerst die Luft des Gefäßes, beladen mit dem jener Feuchtigkeit eigenthümlichen Geruche, über; hierauf folgten einige weißliche Dämpfe, welche einen fauligen Geruch

ruch verbreiteten. Nachdem alles Wasser verdunstet war, so entwickelte sich auf's Neue ein Gas, welches den Geruch nach verbrannten Knochen ausstieß, und etwas empyreumatisches Oel.

Das schwefelwasserstoffhaltige Ammonium, welches einen Bestandtheil dieses Eiters ausmacht, greift Metalle an und zersetzt metallische Salze; denn wenn man diese gasförmige Substanz einige Zeit in einem verschlossenen Gefäße über Queckſilber stehen läßt, so wird die Oberfläche des Metalls geschwärzt. Die Auflösung des Silbers in Salpetersäure wird unmittelbar durch dieselbe mit dieser Farbe gefällt.

Dieses Gas, welches Crawford animalisches hepatisches Gas (hepatic animal gas) nennt, ertheilt frischem Fette eine grüne Farbe; die thierischen Muskelfasern werden von demselben erweicht und zur Fäulniß disponirt. Der Geruch desselben wird von oxydirter Salzsäure, selbst wenn sie mit dem dreifachen Gewichte Wasser verdünnt worden, augenblicklich zerstört. Salpetersäure bringt diese Wirkung nur dann hervor, wenn sie sehr koncentrirt ist; in diesem Falle ist sie aber zu ätzend, als daß man sie anwenden könnte. (Ann. de Chim. Tom. XII. p. 149.)

Eiweißstoff. Albumen. *Albumine.* Wir belegen mit dem Namen Eiweiß die farbenlose, glänzende, klebrige Flüssigkeit, welche in den Eiern den Dotter umgiebt. Schon im Vorhergehenden wurde bemerkt (s. den Artikel Eier), daß das Eiweiß keineswegs als reiner Eiweißstoff betrachtet werden könne, indem dasselbe außerdem etwas Natrum und Schwefel (von letzterem ist es jedoch nicht ausgemacht, ob er nicht zum Wesen desselben gehöre) enthält. Da aber der Eiweißstoff bis jetzt immer nur in Verbindung mit jenen Körpern angetroffen worden ist, und man noch kein Verfahren kennt, ihn völlig isolirt darzustellen, ohne zugleich die Eigenschaften des Eiweiß-

Digitized by Google

stoffes zu verändern, so sieht sich der Chemist genöthigt, ihn in Verbindung mit jenen Körpern zu untersuchen.

Der Eiweißstoff löst sich in kaltem Wasser auf, wiewohl er seiner Klebrigkeit wegen sich nicht leicht mit demselben vermischt. Die Auflösung besitzt, wegen des in ihr enthaltenen Natrums, die Eigenschaft blaue Pflanzenfarben grün zu färben.

Wird der Eiweißstoff bis zu einer Temperatur von 165° erhoben, so gerinnt er zu einer weißen, festen Masse. Die Festigkeit dieser Masse ist, alle übrigen Umstände gleich gesetzt, um so größer, je längere Zeit die Wärme auf dieselbe wirkte, und je höher die Temperatur war. In Salzwasser und Oel gekochtes Eiweiß ist härter, als das, welches in reinem Wasser gekocht wurde. Die geronnene Masse hat genau dasselbe Gewicht wie die flüßige. Die Eigenschaft, beim Erwärmen zu gerinnen, gehört zu den karakteristischen Eigenschaften des Eiweißstoffes, und unterscheidet ihn von andern Körpern.

Der geronnene Eiweißstoff hat seine Durchsichtigkeit verloren, seine Farbe ist milchweiß; der Geschmack desselben ist von dem des flüßigen verschieden. Auch sein chemisches Verhalten hat Veränderungen erlitten, denn er ist jetzt weder in kaltem, noch warmen Wasser auflöslich.

Das Gerinnen des Eiweißstoffes erfolgt auch dann, wenn der Zutritt der Luft gänzlich abgehalten wird. Erfolgt das Gerinnen desselben beim Zutritte der Luft, so findet keine Absorbtion statt, auch verändert der Eiweißstoff beim Gerinnen, nach Carradori, sein Volumen nicht. Außer der Wärme besitzen die Säuren und der Alkohol gleichfalls das Vermögen, den Eiweißstoff zum Gerinnen zu bringen.

Wird Eiweiß in einer großen Menge Wasser aufgelöst, so wird die Auflösung, wenn sie erhitzt wird, opalisirend, ohne jedoch aufzuhören durchsichtig zu seyn; sie kocht, koncentrirt sich, ohne jedoch Flocken abzusetzen. Wird sie endlich in einem offnen Gefäße völlig abge-

Digitized by Google

dampft, so bleibt als Rückstand nichts als ein Firniß von Eiweiß zurück. Darcet und Scheele bemerkten bereits, daß das mit vielem Wasser verdünnte Eiweiß aus seiner Auflösung durch Wärme nicht ausgeschieden werden könne. Wenn aber letzterer (Crell's neueste Entdeck. Th. VIII. S. 150.) behauptet, daß dieses der Fall sey, wenn ein Theil Eiweiß in zehn Theilen Wasser aufgelöst worden, so wird dieses durch die Erfahrung keineswegs bestätigt. Man kann eine noch weit verdünntere Auflösung des Eiweißes anwenden, und wenn man dieselbe kocht, so wird man bemerken, daß sie sich trübe, und das Eiweiß wird abgeschieden werden. Ein Gerinnen kann man eigentlich diese Abscheidung zwar nicht nennen, allein Scheele scheint doch behaupten zu wollen, daß unter diesen Umständen gar keine Abscheidung erfolge. Seine Worte sind: „Wird ein Theil Eiweiß ganz genau mit zehn Theilen Wasser versetzt und dann aufgekocht, so hält sich das Eiweiß aufgelöst; kömmt eine Säure hinzu, so gerinnt die Auflösung wie Milch." Uebrigens verlieren die Säuren so wie der Alkohol endlich gleichfalls das Vermögen, den Eiweißstoff zum Gerinnen zu bringen, wenn derselbe mit einer sehr großen Menge Wasser verdünnt wird.

Fourcroy sieht den Sauerstoff für dasjenige Agens an, welches durch seine Verbindung mit dem Eiweißstoffe diesen zum Gerinnen bringt. Er führt folgende Erfahrungen für seine Behauptung an: Bei frischgelegten Eiern ist das Eiweiß nach dem Kochen milchig. Wird dadurch, daß man die Schale des Eies mit Fett überzieht, die äußere Luft abgehalten, so bleibt es lange Zeit in diesem Zustande; ist dieses nicht der Fall, so wird es durch das Kochen ungleich härter. Diese Thatsachen sind zwar unläugbar, da aber das Gerinnen des Eiweißstoffes auch dann statt findet, wenn keine Luft zugegen ist, da ferner, wenn Luft zugegen ist, keine Absorbtion

Digitized by Google

derselben bemerkt wird, so fehlt es dieser Meinung an den nöthigen Beweisen.

Daß aber die zuletzt angeführten Thatsachen wirklich statt finden, hat Carradori (Experiences et Observations touchant la cause de la Coagulation de l'albumine, par le Doct. Carradori. Ann. de Chim. Vol. XXIX. p. 9.) durch folgende Versuche gezeigt:

Er bedeckte das Eiweiß eines frisch gelegten Eies mit Baumöl, und setzte es der Siedhitze des Wassers aus. Das Gerinnen erfolgte aber eben so, wie an der freien Luft. Unter diesen Umständen war der atmosphärischen Luft der Zutritt gänzlich versagt; auch entwich keine elastische Flüssigkeit durch das Oel; es konnte demnach auch keine Zersetzung des Wassers statt finden. In einem andern Versuche schüttete er etwas Eiweiß in einen Schenkel einer an dem einen Ende offnen, an dem andern verschlossnen gekrümmten Glasröhre, und tauchte sie in kochendes Wasser. Das Eiweiß gerann in kurzer Zeit, und das Wasser, welches in dem offnen Schenkel befindlich war, erhielt sich genau auf derselben Höhe. Hieraus ergiebt sich, daß weder Luft entwickelt noch absorbirt wurde. Carradori bemerkte ferner, daß das Gerinnen stets an demjenigen Theile anfange, welcher am weitesten von der Luft entfernt ist, oder der sich am Boden des Gefäßes befindet.

Keiner der angeführten Erklärungsgründe ist völlig befriedigend. Auch wenn man annehmen wollte, daß sich bei'm Gerinnen die kleinsten Theile, aus welchen die integrirenden Theile des Eiweißstoffes zusammengesetzt sind, auf eine neue Art verbinden und integrirende Theile bilden, deren Gestalt sich von der, der alten integrirenden Theile unterscheidet; so bleibt das Warum? des Erfolges, eben so unerklärt, wie bei den angeführten Hypothesen.

Je nachdem der Eiweißstoff sich im flüssigen oder festen Zustande befindet, bietet er verschiedne Erscheinungen dar.

Digitized by Google

Der flüssige Eiweißstoff ist eine klebrige Flüssigkeit, ohne Geruch und Geschmack; läßt man ihn freiwillig bei einer niedrigen Temperatur trocknen, so wird er in eine spröde, glasähnliche Substanz verwandelt. Streicht man das Eiweiß auf Flächen, so bildet es bei'm Trocknen und Erhärten eine Art Firniß, und in dieser Eigenschaft wird es von Mahlern zum Ueberziehen der Gemählde, von Buchbindern u. s. w. gebraucht. Das Eiweiß verliert bei diesem Auftrocknen ungefähr $\frac{4}{5}$ seines Gewichtes. In diesem Zustande ist es noch im Wasser auflöslich, und bildet damit dieselbe klebrige Flüssigkeit wie vorher.

Der nicht geronnene Eiweißstoff kommt, wenn er nicht getrocknet worden, bald in Fäulniß; getrocknet erleidet er hingegen keine Veränderung. In Alkohol und Aether ist er unauflöslich. Diese Flüssigkeiten bringen ihn, so wie die Säuren, es sey denn, daß er (wie schon erinnert wurde) mit einer zu großen Menge Wasser verdünnt sey, zum Gerinnen. Von den Säuren besitzen einige die Eigenschaft, unter Mitwirkung der Wärme die geronnene Masse wieder aufzulösen. Die Auflösung, welche von der Schwefelsäure gebildet wird, hat eine grüne Farbe, und wird selbst dann, wenn sie gekocht wird, nicht leicht schwarz. Dasselbe findet bei der Salzsäure und Salpetersäure statt. Die Salpetersäure entbindet etwas Stickgas aus dem Eiweiß, löst dasselbe nach und nach auf, und es entweicht Salpetergas; es werden Kleesäure und Aepfelsäure gebildet, und auf der Oberfläche bemerkt man eine dicke, ölige Substanz (Scheele a. a. O.).

Vermischt man Alkalien mit einer Auflösung des Eiweiß in Wasser; so findet keine bemerkbare Veränderung statt: wird aber eine koncentrirte Auflösung des reinen Kali einige Zeit mit Eiweiß zusammengerieben und die Mischung ruhig hingestellt, so koagulirt, oder vielmehr gelatinisirt das Eiweiß nach und nach; denn die geronnene Masse hat eine auffallende Aehnlichkeit mit der Gallerte. Sie erhärtet nach und nach, und bei einer bestimmten

Digitized by Google

Periode ihres Austrocknens ähnelt sie genau der Krystall-Linse des Auges. Ist sie ganz trocken, so ist sie spröde und durchsichtig.

Keine der Erden bildet mit dem Eiweißstoffe eine auflösliche Zusammensetzung. Die metallischen Salze, mit denen Thomson (System of Chimistry Vol. IV. Uebersetzung von F. Wolff B. IV. S. 356 ff.) Versuche anstellte, brachten, mit Ausnahme des Kobalts, in einer Auflösung, welche aus dem Eiweiß eines Eies und einem Pfunde Wasser gemacht worden, sämmtlich einen Niederschlag zuwege; es fand aber keiner statt, wenn das metallische Oxyde mit einem Alkali oder einer Erde verbunden war.

Wurde eine Auflösung des Gerbestoffes in eine wäßrige Auflösung des nicht geronnenen Eiweißstoffes geschüttet, so erfolgte ein häufiger gelber Niederschlag, welcher die Konsistenz des Peches hatte und im Wasser unauflöslich war. Dieser Niederschlag ist eine Verbindung des Gerbestoffes mit dem Eiweißstoff. Wenn er trocken ist, so ist er spröde, wie zu stark gegerbtes Leder, und geht nicht in Fäulniß über. Die Eigenschaft, des Eiweißstoffes durch Gerbestoff gefällt zu werden, ist von Proust entdeckt worden.

Mit dem geronnenen Eiweißstoff hat Hatchett (Philos. Transact. 1800) verschiedene Versuche angestellt. Er bewahrte ihn mehrere Wochen unter Wasser auf, dessenungeachtet ging er nicht in Fäulniß über. Dadurch, daß er den geronnenen Eiweißstoff bei einer Temperatur von 212° trocknete, verwandelte er ihn in eine spröde, harte, gelbe Substanz, welche durchsichtig wie Horn war.

Wurde letztere einige Stunden lang mit Wasser gekocht, so erweichte sie sich nach und nach, und wurde weiß und undurchsichtig, wie frisch geronnener Eiweißstoff. Ist die Einwirkung des Wassers anhaltend, so löst dieses einen kleinen Theil desselben auf. Der Aufguß des Gerbe-

Digitized by Google

stoffs fällt die wäßrige Flüssigkeit nicht; allein salpetrichtsalzsaures Zinn verursacht eine schwache Wolke.

Die stark verdünnten Mineralsäuren lösen, nach Scheele, einen Theil des geronnenen Eiweißstoffes auf; dieser wird durch dieselben Säuren, wenn sie sich in einem koncentrirten Zustande befinden, wieder niedergeschlagen.

Geronnener Eiweißstoff wurde in verdünnte Salpetersäure gebracht; die Säure nahm nach ungefähr vier Wochen eine gelbliche Farbe an, welche nach und nach dunkler wurde; allein der Eiweißstoff wurde, ungeachtet er seine Durchsichtigkeit nicht verlor, nicht aufgelöst. Wird die gelbgefärbte Säure mit Ammonium gesättigt, so wird sie dunkelorange, läßt aber keinen Niederschlag fallen. Bringt man den so behandelten Eiweißstoff in tropfbarflüßiges Ammonium, so nimmt die Flüssigkeit eine dunkelorange, dem Blutrothen ähnliche Farbe an. Der Eiweißstoff wird langsam aufgelöst, und die Farbe der Auflösung ist dunkel gelblichbraun.

Wird der Eiweißstoff, nachdem er aus der Salpetersäure herausgenommen, nicht in Ammonium gebracht, sondern abgewaschen und in Wasser gekocht, so wird er aufgelöst und bildet eine blaßgelbe Flüssigkeit, welche, wenn man sie gehörig koncentrirt, galatinisirt. Löst man die gallertartige Masse aufs Neue in kochendem Wasser auf, so wird die Auflösung durch Gerbestoff und salpetrichtsalzsaures Zinn gefällt. Dieser Versuch von Hatchett zeigt, daß die Salpetersäure die Eigenschaft besitzt, den Eiweißstoff in Gallerte zu verwandeln.

Die koncentrirte Salpetersäure, oder die verdünnte, wenn ihre Einwirkung durch Wärme unterstützt wird, lösen den geronnenen Eiweißstoff mit Aufbrausen auf. Wird die Auflösung mit Ammonium vermischt, so wird sie bräunlichorange; es fällt aber kein Niederschlag zu Boden.

Digitized by Google

Eine Lauge aus Kali, löst beim Kochen den Eiweißstoff mit Leichtigkeit auf, es entweicht Ammonium, und es wird eine seifenartige Verbindung gebildet. Wird diese Seife in Wasser aufgelöst und mit Essigsäure oder Salzsäure vermischt, so fällt ein Niederschlag zu Boden, welcher seifenartiger Natur ist. Erwärmt man ihn gelinde, so schwitzt aus demselben etwas Oel aus, und es bleibt eine bräunliche, klebrige Substanz zurück. Läßt man verdünnte Auflösungen der Alkalien ohne Mitwirkung der Wärme auf den Eiweißstoff wirken, so erfolgt ein nur schwacher, unvollkommner Angriff.

Unterwirft man den Eiweißstoff der zerstörenden Destillation, so erhält man ein empyreumatisches Oel, kohlensaures und kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas und kohlensaures Ammonium. Es bleibt eine Kohle zurück, welche kohlensaures Natram enthält, das mit einer kleinen Menge phosphorsauren Natrums und einer noch geringern Menge phosphorsaurer Kalkerde vermischt ist.

Diese Produkte, so wie das Verhalten gegen die Salpetersäure, berechtigen zu der Annahme, daß die Bestandtheile des Eiweißstoffes: Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff, in unbekannten Verhältnissen sind. Da derselbe an die Salpetersäure eine größere Menge Stickstoff abgiebt, so hat man daraus geschlossen, daß er mehr Stickstoff als die Gallerte enthalte. Der Unterschied zwischen diesen beiden Substanzen kann nur gering seyn, indem der Eiweißstoff, wie oben bemerkt wurde, durch die Salpetersäure in Gallerte verwandelt wird. Hatchett (a. a. O.) hat es wahrscheinlich gemacht, daß der Eiweißstoff der erste Bestandtheil sey, welcher im thierischen Körper gebildet werde.

Der Eiweißstoff kommt im thierischen Körper häufig und auf mannigfaltige Art modificirt vor. Das Blutwasser enthält eine beträchtliche Menge desselben; der käsige Bestandtheil der Milch besitzt die Haupteigenschaften des Eiweißstoffes, jedoch befindet er sich in einem Zustande,

Digitized by Google

der von dem, in welchem er in dem Blute und den Eiern vorkommt, sehr verschieden ist. Der geronnene Eiweißstoff ist ferner ein Bestandtheil der Knochen und Muskeln. Der Knorpel, die Nägel, das Horn, die Haare, die Federkiele, das Schildpatt, die häutigen Theile mehrerer Muscheln, Schwämme u. a. m. bestehen gleichfalls aus geronnenem Eiweißstoffe.

Auch unter den Bestandtheilen des Pflanzenreiches kommt der Eiweißstoff vor. Schon im Jahre 1780 machte Scheele (a. a. O. S. 148) die Bemerkung, daß sehr viele Pflanzen einen Bestandtheil enthalten, welcher mit dem käsigen Bestandtheile der Milch übereinkomme. Proust behauptet (Journ. de Phys. LXI, 88, übersetzt im Neuen allgem. Journ. der Chemie B. V. S. 597) daß die Mandeln und andre ihnen ähnliche Körner, aus welchen Emulsionen gemacht werden, eine Substanz enthalten, welche dem käsigen Bestandtheile der Milch, mithin dem Eiweißstoffe völlig ähnlich sey. Fourcroy führt mehrere Pflanzen (Ann. de Chim. III, 259) an, von welchen der Eiweißstoff einen Bestandtheil ausmacht; dagegen erinnert jedoch Proust (Journ. de Phys. LVI, p. 97—113, übers. im Neuen allg. Journ. der Chemie, B. I. S. 482 ff.) daß diejenige Substanz, welche Fourcroy für Eiweißstoff hielt, und welche schon Rouelle gekannt und untersucht hat, sich doch noch vom Eiweiß in einiger Rücksicht unterscheide; besonders durch die größere Fähigkeit zum Gerinnen: denn wenn die Pflanzensäfte mit einer auch noch so großen Menge Wasser verdünnt sind, erfolgt doch immer eine Abscheidung desselben, welches bei dem thierischen Eiweißstoffe nicht der Fall ist. Auch durch Säuren erfolgt die Abscheidung ungleich schwieriger. Uebrigens hat sie mit dem Eiweißstoffe mehr Aehnlichkeit als mit jeder andern, und wenn auch nicht zu läugnen ist, daß Rouelle sie gekannt hat, so gebührt doch Fourcroy das Verdienst, daß durch ihn

Digitized by Google

die Aufmerksamkeit der Chemisten mehr auf dieselbe gelenkt worden ist.

Der Papayasaft, welcher von Vauquelin analysirt worden ist, kommt in den meisten Eigenschaften mit dem thierischen Eiweißstoffe überein. Er löst sich, so wie dieser, getrocknet in Wasser auf; diese Auflösung gerinnt in der Wärme, bei einem Zusatze von Säuren, Alkalien, metallischen Auflösungen, Galläpfelaufguß und Alkohol, wie eine Auflösung des Eiweißstoffes (Ann. de Chim. Vol. XLIX. p. 295 — 305, übersetzt im Neuen allgem. Journ. der Chemie B. VI. S. 661 ff.).

Elemente, s. Bestandtheile.

Elemiharz, Gummi Elemi. Gummi Elemi. *Gomme Elemi.* Man unterscheidet zwei Arten desselben. Die eine, welche äthiopisches oder orientalisches Elemi genannt wird, wird von der Amyris zeylanica Linn., einem in Aethiopien und Ostindien wachsenden Strauche, erhalten. Das Harz kommt in Massen, welche zwei bis vier Pfund schwer und mit Rohr oder Palmblättern umwickelt sind, zu uns. Es ist weißgelb, fällt etwas in's Grünliche, ist äußerlich hart, inwendig weich und zähe; auch lassen sich die äußern harten Theile leicht in der Hand erweichen. Es ist halbdurchsichtig und besitzt einen starken, angenehmen, fenchelartigen Geruch und einen balsamischen, gewürzhaften Geschmack. Im Alkohol und in ätherischen Oelen ist es ganz auflöslich und bei der Destillation giebt es fast $\frac{1}{16}$ seines Gewichtes ätherisches Oel.

Die zweite, weniger theure Sorte ist das westindische oder amerikanische Elemiharz, welches in Kisten zu uns gebracht wird. Es soll von der Amyris elemifera Linn., einem in Carolina, Brasilien und Neuspanien wachsenden Strauche erhalten werden. Diese Sorte ist härter, als die vorhergehende, durchschei-

Digitized by Google

nend, blaßgelb, grünlich, zerreiblich, von bitterlichem Geschmacke und angenehmen dillartigem Geruche. Sie löst sich ebenfalls fast ganz in Alkohol auf. Brisson giebt das specifische Gewicht des Elemiharzes gleich 1,018 an.

Email. Encausticum. *Email.* Man versteht unter Email einen Glasfluß, dessen man sich zum Ueberziehen der Metalle bedient. Es giebt zwei Arten des Emails: durchsichtiges; und undurchsichtiges Email. Die Basis von beiden ist übrigens ein vollkommen durchsichtiges, schmelzbares Glas, welches durch einen Zusatz von Zinnoxyde undurchsichtig gemacht wird.

Clouet hat in den Annales de Chimie T. XXXIV. p. 200. (übersetzt in Scherers allgem. Journ. der Chemie B. VI. S. 398) folgende Vorschriften zur Verfertigung der Emails gegeben:

Um weißes Email für das Porcellan, oder für Metalle zu bereiten, kalcinirt man eine Mischung aus Blei und Zinn, welche nach verschiedenen Verhältnissen gemacht werden kann. Man kann auf 100 Theile Blei 15, 20, 30, sogar 40 Theile Zinn nehmen. Die Mischung aus Blei und Zinn oxydirt sich bei'm Zutritte der Luft sehr leicht. So wie die Oxydation vorrückt, nimmt man den oxydirten Theil hinweg, und fährt fort den Rückstand zu oxydiren, bis alles in eine pülverige Masse verwandelt worden ist.

Man macht einen Glasfluß aus 100 Theilen der oxydirten Metalle, 100 Theilen Sand und 25 Theilen Kochsalz; mischt alles wohl durch einander und läßt die Mischung in dem Ofen, in welchem das Fayence gebrannt wird, schmelzen.

Wenn man ein Email verfertigen will, womit man Metalle emaillirt, so nimmt man den Sand nicht roh, sondern kalcinirt ihn in einem heftigen Feuer, nachdem man ihm vorher 25 Procent Kochsalz zugesetzt hat. Will man ein recht leichtflüßiges Email haben, so setzt man

Digitized by Google

noch ein Viertheil Mennige hinzu. Man erhält dann eine weiße, halbgeschmolzene, porõse Masse, welche man pülvert, und bei der Bereitung des Emails, statt des Sandes zusetzt.

Es ist ein wesentliches Erforderniß, daß man dem Sande, welcher zur Bereitung des Emails angewendet wird, ein Viertheil Talk zusetze, so daß er aus drei Theilen Kieselsand und einem Theile Talk bestehet.

Die verschiedenen Farben ertheilt man den Emails durch Metalloxyden. Die purpurrothe Farbe bringt man durch Goldoxyde, die grüne durch Kupferoxyde, die blaue durch Kobaltoxyde, hervor. Die Farbe, welche man durch das Kobaltoxyde bewirkt, ist um so schöner, je reiner und je stärker oxydirt das Kobalt ist. Ein Fluß, welcher aus weißem Glase, das kein Metalloxyde enthält, aus Borax, Salpeter und wohl ausgewaschenem, schweißtreibenden Antimonium (Antimonium diaphoreticum) bestehet, eignet sich vorzüglich zum blauen Email. Das schwarze Manganesoxyde giebt mit Schmelzmitteln, welche unter ihren Bestandtheilen Salze enthalten, ein Email von schön violetter Farbe. Das Eisenoxyde färbt das Email schwarz; das Silberoxyde gelb. Zu demselben Endzweck kann man sich der Oxyden des Bleies und Antimoniums bedienen.

Eine rothe Farbe für das Email erhält man, wenn man zwei Theile schwefelsaures Eisen und einen Theil Alaun, welche man innig gemengt hat, dem Feuer aussetzt. Ist die Masse vollkommen trocken, so verstärkt man das Feuer, bis daß die Mischung glühet. In diesem Zustande erhält man sie, bis sie durchgängig eine schönrothe Farbe angenommen hat.

Das Email muß stets leichtflüßiger, als das zu emaillirende Metall seyn; daher lassen sich nur die strengflüßigeren Metalle, als Gold, Silber, Kupfer, Eisen mit einem solchen Ueberzuge versehen. Bei dem Emailliren dieser Metalle wird das Schmelzglas fein gepülvert, mit

Digitized by Google

Wasser geschlemmt, und der feuchte Satz auf dem zu emaillirenden Metalle ausgebreitet, abgetrocknet und unter der Muffel geschmolzen. Nach Erforderniß trägt man auch wohl mehrere Lagen des Schmelzglases auf den zu emaillirenden Körper auf. Nachmals wird bei gewissen Arbeiten die Oberfläche geschliffen und polirt. Soll das Email Mahlerei erhalten, so werden die Pigmente, zu denen, wie oben erinnert wurde, metallische Oxyden angewendet werden, aufgetragen, und nachher abermals unter der Muffel gebrannt. Diese Pigmente müssen übrigens leichtflüßiger als das Email selbst seyn. Man sehe: Brongniart, l'art de l'emailleur sur Métaux, Annales de Chimie, T. IX. p. 192 und Clouet, Ibid. T. XXXIV. p. 200.

Emulsion. Emulsio. *Emulsion.* Man nennt Emulsion eine undurchsichtige milchartige Flüssigkeit, welche aus käseartigen, öligen, schleimigen, harzähnlichen u. s. w. und wässrigen Theilen bestehet. Diese Theile sind in der wässrigen Flüssigkeit mechanisch vertheilt, und schwerlich chemisch mit derselben verbunden. Newton zeigt in seiner Optik, daß alle Körper durchsichtig sind, deren Theilchen eine gewisse Größe nicht übersteigen. Ist die Durchsichtigkeit das Resultat der Verbindung zweier durchsichtiger Körper, so ist es wohl immer der Fall, daß ihre Verbindung nur mechanisch sey. Man unterscheidet zwei Arten von Emulsionen:

Die sogenannte Saamenmilch läßt sich aus allen Früchten darstellen, welche durch das Auspressen ein fettes Oel geben. Wenn man diese mit Wasser zusammenreibt, so entstehet eine undurchsichtige, der Milch ähnliche Flüssigkeit. Die Mandeln werden vorzüglich zur Bereitung von Emulsionen, der Mandelmilch gebraucht. Prouſt hat gezeigt, daß dieselbe einen wahren thierischen Käse mit Oel verbunden, nebst einer sehr geringen Men-

Digitized by Google

ge Schleim und ein wenig Zucker enthalte. (Journ. de Phys. T. LV.)

Andre Emulsionen werden gebildet, wenn man Gummi, harzige oder fettige Substanzen durch Reiben mit Wasser zu verbinden sucht, welche Vereinigung man zuweilen durch eine vermittelnde Substanz erleichtert. Arabisches Gummi mit Wasser und einigen Tropfen Oel zusammen gerieben, giebt eine Emulsion, welche im Aeußern mit der Mandelmilch sehr viel Aehnlichkeit hat, die man durch einen Zusatz von einer geringen Menge Zucker noch verstärken kann. Wallrath, Guajakharz, Copaivabalsam, Kampfer u. a. m. geben, wenn sie mit Wasser anhaltend gerieben werden, mit Hülfe eines Bindemittels, welches bald Zucker, bald Eigelb, bald Pflanzenschleim u. s. w. ist, gleichfalls milchartige Flüssigkeiten. Diejenigen trockenen Pflanzensäfte, welche aus gummigen und harzigen Theilen bestehen, geben an und für sich mit Wasser angerieben milchartige Flüssigkeiten, indem sie schon das Vereinigungsmittel enthalten.

Erden. Terrae. *Terres.* Die Erden machen eine eigene Klasse der einfachen Naturkörper aus, welche folgende allgemeine Eigenschaften besitzen:

1. Sie sind unauflöslich, oder doch beinahe unauflöslich im Wasser: wenigstens müssen sie dann, wenn sie mit Kohlensäure verbunden sind, von dieser Flüssigkeit nicht aufgelöst werden.

2. Sie sind ohne Geruch und die größere Zahl derselben auch ohne Geschmack; vorzüglich findet letzteres dann statt, wenn sie mit Kohlensäure verbunden sind.

3. Sie sind feuerbeständig, unverbrennlich und werden im reinen Zustande vom Feuer nicht verändert. Man zählte sonst zu den wesentlichen Eigenschaften der Erden auch die Unschmelzbarkeit, dieses kann aber dann nicht mehr der Fall seyn, wenn die Baryterde den Erden beigesellt wird.

Digitized by Google

4. Ihr specifisches Gewicht übersteigt nicht 4,9.

5. Sie sind ungefärbt und lassen sich im reinen Zustande als ein weißes Pulver darstellen.

Bis jetzt rechnet man folgende Naturkörper zu den Erden:

1. Baryterde.
2. Strontianerde.
3. Kalkerde.
4. Talkerde.
5. Alaunerde.
6. Beryllerde.
7. Kieselerde.
8. Yttererde.
9. Zirkonerde.

Die oben angeführten Kennzeichen finden sich, genau genommen, nicht bei jeder dieser Erden. Ueberhaupt lassen sich die Naturkörper nicht unter die strengen, künstlichen Eintheilungen der Schule bringen. Es muß genügen, daß mehrere Körper gewisse gemeinsame Merkmale an sich tragen, um sie als zu einer Klasse gehörend zu betrachten.

Die Erden lassen sich wieder in zwei Unterklassen eintheilen: in alkalische Erden und in Erden im engern Sinne des Wortes. Die alkalischen Erden sind: die Baryterde, Strontianerde, Kalkerde. Im Geschmack, in den ätzenden Wirkungen, welche sie auf die thierischen Körper äußern, in der Auflöslichkeit in Wasser und in der Wirkung auf die Pflanzenfarben kommen sie mit den Alkalien überein.

Die Erden im engeren Sinne des Wortes sind: die Alaunerde, Yttererde, Beryllerde, Zirkonerde und Kieselerde. Sie sind ohne Geschmack, im Wasser sind sie unauflöslich; auch äußern sie keine Wirkung auf die Pflanzenfarben. Die Talkerde stehet zwischen diesen beiden Klassen gleichsam mitten inne; indem sie Eigenschaften der einen, und durch Eigenschaften der

Digitized by Google

andern dieser Abtheilungen besitzt. Mit den alkalischen Erden hat sie dieses gemein, daß sie die blauen Pflanzenfarben grün färbt, und die Säuren wahrhaft neutralisirt; mit den Erden im engeren Sinne des Wortes theilt sie die Eigenschaften, daß sie ohne Geschmack und unauflöslich im Wasser ist.

Alle Erden, mit Ausnahme der Kieselerde, verbinden sich mit Säuren. Sie gehen keine Verbindung mit dem Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff ein. So weit unsere bisherigen Erfahrungen reichen, verbinden sie sich nicht mit dem Sauerstoff.

Da es bis jetzt noch keinem gelungen ist, irgend eine der angeführten Erden in ihre Bestandtheile zu zerlegen, so müssen wir dieselben den einfachen Stoffen beizählen.

Essig. Acetum. *Vinaigre.* Der Essig ist eine saure Flüssigkeit, welche in den meisten Fällen durch eine eigenthümliche Gährung, die saure Gährung oder Essiggährung (s. Gährung, saure), gebildet wird.

Unter diesen Umständen erzeugt sich eine Säure eigener Art, die Essigsäure, diese muß als der vorzüglichste Bestandtheil des Essigs angesehen werden; außer derselben enthält der Essig noch mehrere andere Bestandtheile, die übrigens nicht beständig, sondern nach Verschiedenheit der Substanzen, welche zur Essigbildung angewendet wurden, verschieden sind: als Extraktivstoff, Schleim, Kleber, Alkohol, Weinstein, Aepfelsäure, Zitronensäure, färbende Theile und Wasser. Diese Beimischungen bestimmen vorzüglich die verschiedenen Arten der Essige.

Alle Produkte des Pflanzenreiches, welche in die weinige Gährung gerathen können, lassen sich zur Bereitung des Essigs anwenden; denn alle Flüssigkeiten, welche in die weinige Gährung gebracht werden können, gehen auch, so weit unsre bisherigen Erfahrungen reichen, in die saure Gährung über. Die Auflösungen des Zuckers, Syrups,

rups, Honigs, die Säfte der Aepfel, Birnen, Pflaumen, mehrerer Beeren, verschiedener süßen Rübenarten; die mit siedendem Wasser gemachten Auszüge aus Rosinen, gemalzten oder ungemalzten Getreidearten u. s. w., kurz alle Flüssigkeiten, in welchen Zucker und schleimartige oder auch mehlartige Bestandtheile enthalten sind, können nach Verschiedenheit des Verhältnisses dieser Bestandtheile zur Bereitung des Essigs angewandt werden. Die Essigbrauer befolgen nach Verschiedenheit derjenigen Substanzen, welche sie zur Essigfabrikation anwenden, verschiedene Methoden, die im Grunde doch alle darauf hinaus kommen, die Flüssigkeit in die saure Gährung zu versetzen.

Bedient man sich des Weines zur Bereitung des Essigs, so vermischt man ihn mit den Hefen und dem Weinsteine, der sich abgesetzt hat, und setzt ihn einer Temperatur von 70 bis 80° Fahr. aus. Boerhave giebt für das hiebei zu beobachtende Verfahren folgende Vorschrift:

Man nimmt zwei geräumige Fässer, stellt diese senkrecht auf einen ihrer Böden und läßt sie oben offen. In jedem derselben bringt man ungefähr einen Fuß vom Boden, ein Flechtwerk aus Weiden an, belegt dasselbe mit einer mäßig dicken Lage von grünen Weinreben, und füllt die Fässer bis oben auf mit Kämmen von Weintrauben an. In diesen beiden Fässern vertheilt man den Wein nun so, daß das eine ganz, das andre nur halb damit angefüllt ist. Gegen den andern oder dritten Tag beginnt die Gährung in dem halbvollen Fasse. Nachdem sie vier und zwanzig Stunden gewährt hat, füllt man dieses Faß mit der Flüssigkeit aus dem vollen Fasse voll, und wiederholt dieses Umfüllen alle vier und zwanzig Stunden, bis die Gährung vollbracht ist; welches man aus der aufhörenden Bewegung in dem halbvollen Fasse erkennt; indem in letzterem die Gährung vorzüglich geschiehet. Da der Mangel der Luft sie in dem vollen Fasse ganz zum

Aufhören bringt, so unterbricht man durch diesen Handgriff die Gährung, und man verhindert, daß sie nicht zu schnelle Fortschritte macht.

Die auf diese Art geleitete Gährung währt in Frankreich im Sommer ungefähr vierzehn Tage; ist die Wärme sehr groß, etwa 88° Fahr. und drüber, so nimmt man das Umfüllen der Fässer alle zwölf Stunden vor. Versäumt man dieses und wird die Gährung nicht zeitig genug unterbrochen, so wird dieselbe zu heftig, und die Flüssigkeit erhitzt sich so stark, daß der weingeistige Bestandtheil, von welchem die Güte des Weinessigs abhängt, zum Theil verflüchtigt wird, so daß nach beendigter Gährung eine zwar saure, allein mattschmeckende Flüssigkeit zurückbleibt. Um dieses Entweichen des weingeistigen Bestandtheils zu verhindern, verschließen mehrere die Oeffnung des halbvollen Gefäßes mit einem Deckel aus Eichenholz. Das ganz angefüllte Faß läßt man offen stehen, damit die Luft freien Zugang zu der in demselben enthaltenen Flüssigkeit habe, denn da in ihm die Gährung nur sehr langsam fortschreitet, so hat man jenen Nachtheil nicht zu besorgen.

In dem Dictionnaire portatif des Arts et Metiers wird ein anderes Verfahren der Pariser Essigbrauer beschrieben, nach welchem sie einen guten Weinessig aus den Weinhefen machen. Aller Wein, welcher in den Hefen enthalten ist, wird ausgepreßt und in große Fässer gefüllt, von welchen sie das Spundloch offen lassen. Sie stellen die Fässer an einen warmen Ort und wenn die Gährung zu rasch vor sich gehet, so hemmen sie dieselbe dadurch, daß sie frischen Wein zusetzen.

Weine, welche den geistigen Bestandtheil in größerer Menge enthalten, geben Weinessig von vorzüglicherer Güte als schwache Weine. Setzt man letztern während der Gährung etwas Alkohol zu, so wird der Weinessig dadurch sehr verbessert.

Da die Essiggährung in kleinen Antheilen besser erfolgt als in großen, so vertheilen viele Essigbrauer die in

Digitized by Google

Essig umzuwandelnde Flüssigkeit in mehrere kleine Gefäße, welche nicht fest verschlossen werden. Die Essigbrauer in England haben mehrere hundert kleinere Fässer, welche sie an die freie Luft mit dem Spundloche aufwärts gekehrt hinstellen, das sie nur mit einem Ziegelsteine leicht bedecken, um den Regen abzuhalten.

Auf eine ganz ähnliche Art verfährt man, wenn man aus Bier, Obst u. s. w. Essig bereiten will. Das Bier, welches man absichtlich um Essig daraus zu verfertigen, brauet, erhält keinen Zusatz von Hopfen. Diese Flüssigkeiten gehen zuerst in die Weingährung und aus dieser in die saure Gährung über.

Auch aus der Flüssigkeit, welche bei dem Branntweinbrennen, in der Blase auf den Trebern; oder aus der Flüssigkeit, welche bei dem Läutern des Branntweins in der Blase zurück bleibt, und dem übergegangenen wässrigen Theile, läßt sich Essig bereiten, der jedoch immer einigen Nebengeruch und keinen ganz reinen, sauren Geschmack besitzt; da er überdieß immer kupferhaltig ist, so sollte man ihn gar nicht zu den Nahrungsmitteln anwenden. Am schnellsten erhält man daraus Essig, wenn man dieser Flüssigkeit etwas Honig oder schlechten Zucker und Weinstein zusetzt. Wenn man in einem Weinfasse das Lager, den Weinstein und den ganz trüben, nicht trinkbar zu machenden Wein zurückläßt, das Faß bis auf die Hälfte mit warmen Wasser anfüllt, und auf 20 Quart Flüssigkeit ein halbes Quart Branntwein und 2 Eßlöffel Honig zusetzt, und das Gefäß ruhig in dem Keller liegen läßt, so geräth die Mischung nach einiger Zeit in die saure Gährung, und man erhält einen äußerst wohlfeilen Essig, welcher einen ganz vorzüglich sauren Geschmack hat. Kleine Fässer sind hiezu anwendbarer, als große.

Die Milch, oder die mit Honig versetzte Molken, gehen in die Essiggährung über, und geben einen Essig, welcher zum ökonomischen Gebrauche recht sehr anwendbar ist.

Digitized by Google

Der Essig ist eine Flüssigkeit von gelblicher oder röthlicher Farbe. Bei dem Weinessige ist die Farbe, des aus dem weißen Weine erhaltenen weiß, der, welcher aus rothem Weine bereitet worden ist, hat eine röthliche Farbe; er ist jedoch niemals so roth, als der Wein, aus welchem er erhalten wurde. Das specifische Gewicht des Essigs wechselt von 1,0135 bis 1,0251. Außer Essigsäure und Wasser enthält der Essig verschiedene Bestandtheile, die, wie schon oben erinnert wurde, nach Verschiedenheit der Substanzen, aus welchen er bereitet wurde, verschieden sind.

Er ist sehr der Zersetzung unterworfen. Man verhindert diese zum Theil dadurch, daß man ihn so bald die Essiggährung beendigt ist, von den Hefen ab, auf ein neues Faß ziehet, und wenn er nicht ganz klar seyn sollte, von Zeit zu Zeit auf andere Fässer vollkommen klar überziehet. Man schönt ihn auch wohl wie den Wein mit Hausenblase. Nach Trommsdorf braucht man auf ein Faß von 7½ Ohm des trübsten Essigs etwa sechs bis acht Loth gute Hausenblase. Jeder trübe Essig setzt nach und nach einen Bodensatz, welcher früher oder später das Verderben desselben beschleunigt. Ein anderes Mittel, den Essig zu conserviren, bestehet darin, ihn in gut verschlossenen, völlig mit dieser Flüssigkeit angefüllten Fässern an einem kühlen, nicht feuchten Orte aufzubewahren; auch ein Zusatz von Branntwein schützt den Essig vor dem Verderben. Sollte der Essig schon einen Anfang der Zersetzung erlitten haben, so ist das einzige Mittel, dem ferneren Fortschreiten derselben Einhalt zu thun, daß man einem solchen Essig einige Zeit kochen läßt, ein Verfahren, welches Scheele empfohlen hat (Phys. chem. Schr. B. II. S. 319).

Die erste Erscheinung der anfangenden Zersetzung bei'm Essig ist der Kahm, welcher sich auf der Oberfläche des Essigs ansetzt, und der eine wirkliche Vegetation ist. Der aus Getreidearten bereitete Essig wird auf den

Digitized by Google

Fäſſern bisweilen ganz fadig, und wenn man nicht ſchnell durch Kochen dem ferneren Fortſchreiten der Zerſetzung Einhalt thut, ſo geht er in völlige Fäulniß über.

Wird der Eſſig der Deſtillation, bei einer Temperatur, welche die Siedhitze des Waſſers nicht überſteigt, unterworfen, ſo geht eine ſaure Flüſſigkeit über, welche mit Waſſer verdünnte Eſſigſäure iſt; die ſchleimigen und andre den Eſſig verunreinigenden Beſtandtheile bleiben zurück. In dieſem Zuſtande wird der Eſſig deſtillirter Eſſig, Eſſigſäure (ſ. dieſen Artikel) genannt; den nicht deſtillirten Eſſig nennt man auch wohl rohen Eſſig.

Man kann den ſchwachen Eſſig dadurch verſtärken, daß man ihn der Froſtkälte ausſetzt; eine Temperatur von 27° Fahr. iſt hiezu hinreichend. Das Waſſer gefriert zum Theil, und die ſauren Theile des Eſſigs bleiben, einander mehr genähert, flüßig zurück.

Man prüft den Säuregehalt, oder die Stärke des Eſſigs dadurch, daß man eine abgewogene Menge Kali mit demſelben neutraliſirt. Iſt der Eſſig von guter Beſchaffenheit, ſo werden vier Loth deſſelben hinreichend ſeyn; um ein Quentchen trocknes, kohlenſaures Kali zu ſättigen, braucht man eine geringere Menge Eſſig hiezu, ſo iſt die Güte deſſelben um ſo vorzüglicher, je weniger man anzuwenden braucht. Es verſteht ſich jedoch, daß man ſich vorher überzeugt habe, daß dem zu prüfenden Eſſige nicht andre Säuren, welche das Kali ſättigen konnten, beigemiſcht worden ſind. Es pflegt nehmlich wohl zu geſchehen, daß, um den ſauren Geſchmack des Eſſigs zu verſtärken, dieſem Schwefelſäure, ſeltner wohl Salzſäure, zugeſetzt wird.

Man prüft den Eſſig auf Schwefelſäure, wenn man in denſelben eine Auflöſung des eſſigſauren Bleies tröpfelt. Erfolgt ein Niederſchlag, ſo muß unterſucht werden, ob derſelbe durch Schwefelſäure, oder durch den im Eſſig enthaltenen Weinſtein beſtimmt wurde. Verſchwindet derſelbe durch einen Zuſatz von Salpeterſäure, ſo war

Digitized by Google

der Essig frei von Schwefelsäure. Bei diesen Prüfungen kann nur die Entdeckung absichtlicher Verfälschungen des Essigs durch Schwefelsäure, um denselben saurer zu machen, bezweckt werden. Spuren von Schwefelsäure kommen schon durch das fast in jeder Pflanze und auch in den Trauben enthaltene schwefelsaure Kali in den Weinessig; durch das zugesetzte Brunnenwasser in die andern Essige. Die Gegenwart der Salzsäure zeigt das salpetersaure Silber an; jedoch wird auch in dem Falle, wenn Kochsalz zugegen ist, (das von einigen Essigfabrikanten dem Essige darum zugesetzt wird, weil sie in dem Wahne stehen, daß das Verderben desselben dadurch verhindert werde,) ein Niederschlag entstehen; übrigens gehört auch kein Kochsalz in einen guten Essig.

Die Beimischung ätzender Substanzen, als Paradieskörner, Kellerhalskörner, der Bertramwurzel, des spanischen und gemeinen Pfeffers, der Seidelbastrinde u. s. w. erkennt man, wenn man den Essig bis zur Syrupsdicke verdunstet. Ist der Geschmack des Rückstandes nicht bloß säuerlich, sondern brennend und scharf, so kann man auf eine Verfälschung durch jene Substanzen schließen. Noch besser entdeckt man dieselbe, wenn man die Säure des Essigs durch ein Alkali neutralisirt, wo dann der durch diese fremdartigen Beimischungen hervorgebrachte scharfe Geschmack, um so kenntlicher hervortritt.

Die Anwendungen des Essigs in der Oekonomie und den Künsten sind mannichfaltig. Man bedient sich desselben zur Bereitung des Bleiweiß, Bleizuckers, Grünspans; in den Kattundruckereien, zur Auflösung des Eisens u. s. w. In der Pharmacie wendet man vorzüglich den destillirten Essig an.

Man sehe über diesen Gegenstand: Demachy Kunst des Essigfabrikanten, mit einigen Bemerkungen von Struve, herausgegeben von Hahnemann, Leipzig 1787. J. C. Simon Unterricht vom Branntweinbrennen, 1779. S. 353 ff. J. J. Rosenstengel erneuerter Essigkrug,

Digitized by Google

oder Kunſt Eſſig zu brauen, Sorau 1774. Die rheiniſche Fruchteſſigſiederei nach theoretiſchen und praktiſchen Grundſätzen beſchrieben, Heilbronn und Rothenburg 1799. Die Kunſt alle Arten Branntwein und Eſſig zu verfertigen. Aus dem Franz. von Chaptal und Parmentier. Leipzig 1804. Hermbſtädt's Anleitung zu einer gemeinnützigen Kenntniß der Natur, Fabrikation und Nutzanwendung des Eſſigs und der verſchiedenen Arten deſſelben, Berlin 1807.

Eſſigäther, Eſſignaphta. Aether aceticus, Naphta aceti. *Ether acetique.* Graf Lauragais machte im Jahr 1759 (Journ. des Scav. 1759 p. 324) zuerſt die Entdeckung, daß wenn man gleiche Theile koncentrirter Eſſigſäure, welche durch trockne Deſtillation des kryſtalliſirten Grünſpans erhalten worden, und Alkohol einer Deſtillation unterwirft, eine ätherähnliche Flüſſigkeit, welche er Eſſigäther nannte, erhalten werde. Mehrere wiederholten dieſen Verſuch, jedoch nicht immer mit gleich glücklichem Erfolge. Schon Börner und Scheele (Phyſ. chem. Schr. B. II. S. 310) beklagten ſich, daß ihnen das von Lauragais angegebene Verfahren, keinen Eſſigäther geben wolle. Scheele änderte daſſelbe dahin ab, daß er zu der Miſchung etwas Schwefelſäure, Salzſäure, Salpeterſäure oder Flußſäure hinzuſchüttete; in dieſem Falle erhielt er eine beträchtliche Menge Aether. Derſelbe Erfolg fand ſtatt, wenn er mit Eſſigſäure geſättigtes Kali in Weingeiſt auflöſte, und ſodann ſo viel von einer der genannten mineraliſchen Säuren hinzuſetzte, daß das mit Eſſigſäure geſättigte Kali nicht allein zerſetzt wurde, ſondern daß noch ein Ueberſchuß der zugeſetzten Säure blieb. Wurde unter dieſen Umſtänden die Deſtillation angeſtellt, ſo wurde Aether erhalten.

Man hat die Vorſchriften, Eſſigäther zu bereiten, auf mannigfaltige Art modificirt. Pelletier empfiehlt für dieſen Zweck, gleiche Theile Eſſigſäure, welche aus

Digitized by Google

essigsaurem Kupfer bereitet worden, und Alkohol zu destilliren; die überdestillirte Flüssigkeit in die Retorte zurückzugießen und zum zweiten Male zu destilliren. Nach Buchholz schüttet man auf 16 Theile essigsaures Blei, 6 Theile starke Schwefelsäure, deren specifisches Gewicht 1,88 oder 1,89 ist, und 9 Theile Alkohol; hievon destillirt man 10 Theile über; schüttelt die Flüssigkeit mit dem dritten Theile Kalkwasser (dem Volumen nach) und gießt den obenauf schwimmenden Aether ab; dessen Menge gewöhnlich 6 Theile beträgt. (Taschenbuch für Scheidekünstler und Apotheker auf das Jahr 1805 S. 52 ff.)

Nach der Vorschrift der preußischen Pharmakopöe, mit welcher einige geringe Abänderungen im Verhältniß abgerechnet, auch die von Voigt (Taschenbuch für Scheidekünstler und Apotheker von Göttling, 1781) übereinstimmt, nimmt man 12 Unzen trocknes, essigsaures Natrum, übergießt dieses in einer Retorte mit einem Gemische aus 6 Unzen koncentrirter Schwefelsäure und 10 Unzen Alkohol. Hievon zieht man bei einem sehr gelinden Feuer 8 bis 10 Unzen Flüssigkeit ab. Zu dieser setzt man den vierten Theil Wasser und so viel Kalilauge, als erfordert wird, um den Aether abzuscheiden. Diesen rektificirt man bei gelindem Feuer noch einmal. Aus der angegebenen Menge wurden acht Unzen, drei Drachmen Essigäther erhalten. (Neues allgem. Journ. der Chemie, B. VI. S. 111.)

Die Frage, welche hier zu entscheiden ist, ist die: Kann durch bloße Destillation einer reinen koncentrirten Essigsäure und Alkohol, Essigäther erhalten werden? oder muß absichtlich oder versteckt, eine der stärkeren Säuren, ihre Wirksamkeit mit der Essigsäure verbinden? Scheele und Pörner verneinen, daß (wie schon oben erinnert wurde) nach der von Lauragais gegebenen Vorschrift, sich Essigäther darstellen lasse; und Scheele erhielt nur dann Essigäther, wenn er eine Mineralsäure zusetzte; auch Dollfuß erhielt durch die Einwirkung der koncentrirten

Digitized by Google

Essigsäure, welche er aus essigsaurem Blei ausgetrieben hatte, aus dem Alkohol keinen Essigäther (Pharmac. chem. Erfahrungen über d. neuest. in der pract. Pharmacie gemachten Entdeck. und Verbess. Leipzig 1787 S. 116.). Schultze in Kiel hat diesen Gegenstand zum Vorwurf seiner Untersuchung gemacht. Aus seinen Versuchen gehen folgende Resultate hervor:

1. Bei der Destillation der reinen Essigsäure mit Weingeist wurde durchaus kein Aether erhalten.

2. Essigsaures Blei, Schwefelsäure, so viel als zur Neutralisirung des im essigsauren Blei enthaltenen Oxydes erforderlich war, und Alkohol gaben wenig Aether.

3. Essigsaures Natrum mit halb so viel Schwefelsäure und Alkohol gab eine größere Menge Aether.

4. Essigsaures Kali mit halb so viel Schwefelsäure und Alkohol gab noch mehr Aether.

5. Essigsaures Blei mit halb so viel Schwefelsäure und Weingeist gab sehr viel Aether.

6. Dasjenige von den versuchten Verhältnissen, welches ihm die größte Ausbeute an Aether gab, war, wenn er 4 Unzen reiner Essigsäure, 4 Unzen Alkohol und 2 Unzen Schwefelsäure, deren spec. Gewicht 1,85 war, mit einander vermischte, wobei keine bemerkbare Entwickelung von Wärme statt fand, und bei gelinder Wärme bis auf 4 Unzen Rückstand destillirte. Es wurden 5 Unzen Aether erhalten, zugleich wurde fast alle Essigsäure zersetzt.

Aus diesen Erfahrungen geht hervor, daß die erhaltene Menge des Aethers in einem gewissen Verhältnisse mit der Quantität der Schwefelsäure stehet, welche zur Wirksamkeit kommt. Denn so wie die Menge der Schwefelsäure im Verhältniß gegen die auszutreibende Essigsäure in 1 bis 5 vergrößert wurde, vermehrte sich auch die Menge des erhaltnen Aethers.

In einem andern Versuche bestimmte eine geringe Menge schwefelichter Säure, welche der Essigsäure beigemischt war (die übrigens kaum ein halbes Procent be-

Digitized by Google

trug), die Bildung des Aethers; ein Umstand, welchen auch Rose bestätigt fand (Neues allgem. Journal der Chem. B. V. S. 672 ff.).

Lichtenberg (Ebend. S. 689 ff.) konnte gleichfalls aus der Mischung der höchst wasserfreien Essigsäure mit absolutem Alkohol durch Destillation keinen durch Wasser abzuscheidenden Aether erhalten. Dasselbe fand Klaproth durch neuere Versuche bestätigt.

Auf der andern Seite erhielten einige Chemiker, aus dem aus Branntwein-Nachgang bereiteten Essig durch Destillation eine ätherhaltige Flüssigkeit, aus der sich bei nachmaliger Rektifikation Essigäther ausschied. Andre, als Reuß (Crell's chem. Annalen 1786 B. II. S. 325.), Fourcroy (Syst. des Connoiss. chim. Vol. VIII. p. 212.), Voigt und Richter erhielten aus der, aus Grünspan ausgeschiedenen Essigsäure und Alkohol Aether; wenigstens in den Fällen, wenn die Destillation des Gemenges drei bis viermal wiederholt wurde. Lowitz bemerkte, wenn Essigsäure, welche durch Frost möglichst koncentrirt worden, der Destillation ausgesetzt wurde, daß das zuerst Uebergehende, nachdem es nochmals durch Destillation gereinigt worden, sich ohne Alkohol wie Essigäther verhielt (Crell's Annal. 1787 B. I. S. 307.). Es müssen demnach Umstände eintreten und fehlen können, welche das eine Mal die Bildung des Aethers bestimmen, die ein ander Mal, bei Ermangelung derselben, ausbleibt.

In seinen Eigenschaften kommt der Essigäther mit den andern Aetherarten größtentheils überein. Sein specifisches Gewicht fand Rose bei einer Temperatur von 16° über dem Gefrierpunkt 0,876. Trommsdorf giebt dasselbe 0,812 an. Er hat einen angenehmen, dem des Essigs jedoch etwas ähnlichen Geruch und einen bitterlichen Geschmack. Er ist sehr flüchtig, leicht entzündlich, und brennt mit einer blaugelben Flamme. Nimmt man das Verbrennen des Aethers in Sauerstoffgas vor, so erhält man Wasser und Kohlensäure. Die Bestandtheile

dieser Flüssigkeit sind demnach: Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff, allein in Verhältnissen, welche noch nicht ausgemittelt worden sind.

Im Wasser löst er sich in größerer Menge, als der Schwefeläther auf; nach Trommsdorf nehmen sieben Theile Wasser einen Theil Essigäther in sich. Mit Alkohol verbindet er sich in jedem Verhältnisse. Drei Theile Alkohol und ein Theil Essigäther geben die sogenannte versüßte Essigsäure.

Wird Essigäther mit einer Lauge aus ätzendem Kali digerirt, und derselbe darüber abgezogen, so verschwindet der Aether, und in der Retorte findet man das Kali zum Theil mit Essigsäure verbunden. Es scheint, als wenn sich der ganze Aether in Essigsäure verwandelt hätte, denn das rückständige Salz giebt, mit Schwefelsäure destillirt, wieder viel Essigsäure. Destillirt man Essigäther mit Salpetersäure, so erhält man Salpeteräther und Essigsäure. Läßt man Essigäther durch eine glühende kupferne Röhre hindurchgehen, so legt sich in derselben Kohle an, zugleich erhält man viel kohlehaltiges Wasserstoffgas und Kohlensäure.

Essigsäure. Acidum aceticum. *Acide aceteux et acetique.* Der rohe Essig ist, wie in dem Artikel Essig bemerkt wurde, keine reine Essigsäure, sondern diese ist mit mehreren andern Substanzen vermischt. Die Destillation giebt ein Mittel an die Hand, die Essigsäure, welche flüchtig ist, von jenen Beimischungen zu trennen.

Gewöhnlich bedient man sich zu dieser Destillation, wenn sie im Großen vorgenommen wird, einer Destillirblase von Kupfer, die aber stark verzinnt und mit einem Helm und einer Kühlröhre aus englischem Zinne versehen seyn muß. Eine Blase aus Zinn, noch mehr aber eine gläserne Destillirgeräthschaft, indem die Essigdämpfe auch eine kleine Menge Zinn auflösen, würde für diese Arbeit angemessener seyn.

Digitized by Google

Die Destillirblase wird so weit mit einem guten klaren Essige angefüllt, daß der achte Theil ihres innern Raumes leer bleibt; hierauf bringt man durch nach und nach verstärktes Feuer die Destillation in Gang. Einige empfehlen dem Essige sogleich einen Theil Kohle zuzusetzen, um das Brenzlichwerden der Essigsäure zu verhüten; dieses kann jedoch vermieden werden, wenn man rasches Feuer giebt, und die Destillation nicht zu weit treibt.

Die zuerst übergehende Flüssigkeit hat einen angenehmen, ätherähnlichen Geruch; dann folgt eine wäßrige, wenig säuerliche Flüssigkeit, welche ungefähr $\frac{1}{10}$ des Ganzen beträgt, und die man absondert; dann wird aber die übergehende Flüssigkeit merklich saurer, und es geht nun die mit wäßrigen Theilen vermischte Essigsäure über, welche immer saurer wird, je länger man die Destillation fortsetzt.

Sind von dem eingelegten Essige ungefähr sieben Achttheile übergegangen, so nimmt nun die überdestillirende Flüssigkeit nach und nach einen brenzlichen Geruch und Geschmack an. Die Hitze zersetzt die in dem rohen Essige enthaltenen schleimigen und extraktartigen Theile; es wird ein empyreumatisches Oel gebildet, und dieses bringt den unangenehmen brenzlichen Geruch und Geschmack hervor. Dieses ereignete sich um so früher, wenn ein zu starkes Feuer gegeben wurde. Dieser Geruch verliert sich jedoch größtentheils, wenn man das Destillat zwei bis drei Tage über Kohlenpulver stehen läßt.

In der Blase bleibt ein brauner Rückstand, welcher sonst Sapa aceti genannt wurde. Er enthält eine beträchtliche Menge einer sehr starken Essigsäure. Bringt man dieses braune Magma mit etwas Kohlenpulver in eine Retorte, so wird daraus eine zwar gelb gefärbte, empyreumatisch riechende Flüssigkeit erhalten; man kann ihr aber sowohl Farbe als Geruch durch wiederhohlt.

Digitized by Google

Abziehen über Kohlenpulver in einer gläsernen Retorte entziehen.

Der destillirte Essig besitzt dieselben Eigenschaften, man mag Biereſſig, Fruchteſſig, Weineſſig u. ſ. w. der Destillation unterworfen haben. Er ist eine farbenlose, wasserhelle Flüssigkeit, von angenehmen Geruch und Geschmack, welche in der Regel weniger sauer als der rohe Essig schmeckt; denn da das Wasser fast denselben Grad der Flüchtigkeit besitzt, so ist die Essigsäure mit einer beträchtlichen Menge Wasser verdünnt, und die Destillation reicht nicht hin, dieses davon zu trennen.

Man hat mehrere Verfahrungsarten versucht, um der Essigsäure den überflüßigen Wassergehalt zu entziehen; sie kommen aber auf folgende zwei zurück: 1) Man setzt die Essigsäure der Frostkälte aus, welche die wäßrigen Theile in Eis verwandelt, das sich hinwegnehmen läßt; oder 2) man sättigt sie mit einer neutralisirenden Substanz, verdunstet die erhaltene Lauge bis zur Trockene, und treibt aus dem dadurch gebildeten Salze die Essigsäure vermittelst einer andern Säure aus.

Die erste Methode wurde schon von den ältern Chemisten geübt. Man setzte den Weineſſig so lange der Frostkälte aus, bis sich eine starke Eiskruste auf demselben gebildet hatte. Diese wurde zerbrochen, und der flüssige Theil in ein andres Gefäß gegossen und abermals zum Gefrieren hingestellt. Man wiederholte dieses so lange, als sich noch festes Eis bildete. Da die Umwandlung in Eis, unter diesen Umständen, nur den wäßrigen Bestandtheil betraf, so mußte allerdings die Essigsäure dadurch koncentrirter werden. Geoffroy koncentrirte durch wiederholtes Gefrieren den Essig so sehr, daß zwei Drachmen zu ihrer Sättigung 44 Gran Kali erforderten, während dasselbe Gewicht Essig vor der Koncentration durch 6 Gran Kali gesättigt wurde. Reine Essigsäure war der durch Kälte koncentrirte Essig aber in keinem Falle, denn die schleimigen, extraktartigen, und anderen fremdartigen Be-

Digitized by Google

standtheile bleiben mit dem Rückstande verbunden, die nun noch hinweggeschafft werden müssen. Dieses erreicht man, wenn man nach Lowitz den ausgefrornen Essig mit Kohlenpulver vermischt in eine Retorte schüttet und aus einem Wasserbade destillirt. So wie die Destillation einige Zeit gegangen ist, verstärkt man die Temperatur über den Siedpunkt des Wassers. Was jetzt übergehet ist äußerst koncentrirte Essigsäure, welche bei einer Temperatur von 22° unter 0 nach Fahr. fast durchgängig zu Krystallen anschießt.

Dieses Verfahren hat aber das Nachtheilige, daß man es nicht zu allen Zeiten anwenden kann; auch wird es dadurch kostspielig, daß immer eine beträchtliche Menge Essigsäure an dem Eise hängen bleibt, welche verloren geht.

Das andre Verfahren, welches darin bestehet, daß man ein essigsaures Salz, in welchem sich die Essigsäure in einem wasserfreien Zustande befindet, durch eine stärkere Säure zersetzt, und so die Essigsäure austreibt, wird am häufigsten angewendet. Anfänglich wandte man vorzüglich den Grünspan in dieser Absicht an. In diesem Falle wird der Grünspan in einer Retorte mit angelegter Vorlage der Destillation unterworfen, bis der Boden der Retorte glühet. Die erhaltene Säure ist häufig mit Kupfer verunreinigt, wovon man sie durch mehrmaliges Destilliren bei gelinder Wärme reinigt. Dieses Verfahren giebt aber eine nur geringe Ausbeute.

Untersucht man den Rückstand, so findet man, daß das Kupfer fast gänzlich desoxydirt ist.

Nach Proust (Journ. de Phys. Tome LVI. p. 200 et suiv., und Neues allgem. Journ. der Chemie B. III. S. 30 ff.) erhält man aus 100 Theilen essigsaurem Kupfer, durch die Destillation, nur 50 bis 51 Theile Säure. Da dieselben aber 61 bis 62 Säure enthalten, folglich 9 bis 10 Theile fehlen, so sind diese zersetzt worden, und von ihnen rührt die Kohle her, welche man im Rück-

Digitized by Google

stande der Destillation findet. Werden 100 Theile essigsaures Kupfer mit 58 Schwefelsäure, von 1,83 specifischem Gewichte destillirt, so erhält man 54 Theile Radikalessig, dessen specifisches Gewicht gleich 1,06 ist, das des Wassers 1,00 gesetzt. Mit 64 Theilen Schwefelsäure erhält man 59 und mit 72 Theilen 62 Essigsäure, immer von demselben specifischen Gewichte. Man sieht hieraus, daß weder das Wasser noch die Schwefelsäure zur Vermehrung des Gewichtes der Säure beitragen, weil sie immer gleiche Stärke und specifisches Gewicht hat. Das Wasser, welches die Schwefelsäure enthielt, bleibt im Rückstande zurück. In der durch das angegebene Verfahren erhaltenen Essigsäure ist eine Spur von schwefelichter Säure enthalten, die aber, wenn die Säure drei bis vier Tage in einem bloß mit grauem Papier bedeckten Gefäße steht, den Sinnen unmerklich wird.

Klaproth erhielt aus 12 Unzen des sogenannten destillirten Grünspans, welcher zuvor in gelinder Wärme ausgetrocknet worden, 5 Unzen 3 Drachmen kupferhaltigen Radikalessig, und dieser gab durch gelinde Rektifikation 5 Unzen 2 Drachmen reinen Radikalessig. Es blieb ein lockerer Rückstand, welcher 7 Unzen 3½ Drachme wog, und aus desoxydirtem Kupfer bestand.

Stahl empfahl zuerst sich eine koncentrirte Essigsäure durch Zersetzung des essigsauren Kali vermittelst der Schwefelsäure zu verschaffen. Die hierauf Bezug habende Stelle lautet folgendermaßen: „Wenn ein acetum destillatum mit Sal alcali gesättigt wird, und man läßt einen guten Theil der Wässrigkeit verrauchen, endlich aber Spiritum oder Oleum vitrioli eintropfen, so wird der Essig wieder hervorgebracht, gestärket und koncentriret" (Einleitung zur Grund-Mixtion, derer unterirrdischen mineralischen und metallischen Körper u. s. w. Leipzig 1744. S. 341.).

Hiermit kommt die Vorschrift, welche Westendorf gegeben hat, überein, nur mit dem Unterschiede, daß er

statt des essigsauren Kali essigsaures Natrum anwendet; weil ersteres die Schwefelsäure eher in schweflichte Säure verwandeln soll. Vielleicht rührt dieses davon her, daß im essigsaurem Natrum eine kleinere Menge der Basis enthalten ist, als im essigsauren Kali, mithin die angewandte Schwefelsäure eher im Stande ist, die ganze Masse zu durchdringen, mithin weniger zu besorgen stehet, daß ein Theil des essigsauren Salzes verbraunt, und durch die entstandene Kohle schweflichte Säure erzeugt werde. Ganz wird man jedoch die Entstehung derselben nicht verhindern können. Ein andrer Vortheil, welchen das essigsaure Natrum vor dem essigsauren Kali gewährt ist der, daß es trocken bleibt, da das essigsaure Kali, während es in die Retorte geschüttet wird, wieder schmierig wird.

Nach Westendorf übergießt man zwei Theile trocknes und gepülvertes essigsaures Natrum in einer Tubulatretorte mit einem Theile reiner, weißer koncentrirter Schwefelsäure, legt eine geräumige Vorlage vor, und destillirt aus einem Sandbade, mit behutsamer Verstärkung des Feuers, alles zur Trockne ab. Sollte die erhaltene Essigsäure mit Schwefelsäure verunreinigt seyn, so rektificirt man sie, nach Leonhardi's Vorschrift, über reine Alaunerde oder Kohlen. Man sehe; Joh. Christ. Westendorff, Diss. de optima acetum concentratum ejusdemque naphtam conficiendi ratione, Goetting. 1772; und Leonhardi in Macquer's chem. Wörterbuch Th. II. S. 362. Anm. K.

Die preußische Pharmakopöe schreibt zur Bereitung einer koncentrirten Essigsäure, statt der durch Frostkälte koncentrirten, folgendes Verfahren vor: Man sättigt 16 Unzen kohlensaures Kali mit destillirtem Essig, verdunstet die erhaltene Flüssigkeit bis auf 40 Unzen, schüttet sie in eine gläserne Retorte, und übergießt sie mit 12 Unzen starker Schwefelsäure, welche vorher mit 8 Unzen Wasser verdünnt worden, spült den Retortenhals noch mit 4 Unzen Wasser nach, um die sich angehängten Theile von

Schwe-

Digitized by Google

Schwefelsäure hinwegzunehmen, und setzt, um das Entstehen der schweflichten Säure zu verhindern, eine Unze schwarzes Manganesoxyde zu. Man destillirt, nachdem eine Vorlage angelegt worden, aus dem Sandbade alles bis zur Trockene über.

Zur Bereitung des Radikalessigs giebt die Pharmakopöe nachstehende Vorschrift: Man nimmt 12 Unzen gepülvertes schwefelsaures Kali, übergießt dieses mit einer Mischung aus 6 Unzen koncentrirter Schwefelsäure und 18 Unzen Wasser, und verdunstet es bis zur Trockene. Hiemit vermischt man 9 Unzen in gelinder Wärme getrocknetes essigsaures Kali, und eine halbe Unze Manganesoxyde, beide fein gepülvert, schüttet die Mischung in eine gläserne Retorte, und unternimmt die Destillation im Sandbade bei nicht zu starkem Feuer.

Auch das essigsaure Blei (Bleizucker) giebt, wenn es durch Schwefelsäure zersetzt wird, eine sehr starke, und wenn man nur mit der nöthigen Vorsicht verfährt, auch reine Essigsäure.

Trommsdorff (Allg. pharmazeut. chem. Wörterb. B. I. S. 867.) giebt hiezu folgende Vorschrift: Man schüttet 4 Pfund trocknes, gepülvertes essigsaures Blei in eine erwärmte Retorte, mit der Vorsicht, daß nichts im Retortenhalse hängen bleibe, und gießt darauf eine Mischung aus 18 Unzen 6 Drachmen koncentrirter Schwefelsäure von 1,88 specif. Gewichte, und 29 Unzen Wasser. Das Destillat enthält schweflichte Säure; um es davon zu befreien, digerirt man es mit $\frac{1}{24}$ seines Gewichtes, höchst fein gepülvertem, schwarzen Manganesoxyde; setzt ihm hierauf so lange essigsaure Baryterde zu, als noch ein Niederschlag erfolgt, und rektificirt es nochmals. Durch dieses Verfahren erhält man gegen 62 Unzen einer sehr reinen Essigsäure von 1,056 specif. Gewichte, von der 2 Drachmen 1 Drachme gereinigtes Kali sättigen.

Badollier, Apotheker zu Chartres, hat kürzlich folgende Methode, koncentrirte Essigsäure zu bereiten, an-

gegeben. Sie besteht darin: daß man gleiche Theile schwefelsaures Kupfer und essigsaures Blei zusammenreibt, und die Mischung der Destillation unterwirft. Die erhaltene Essigsäure soll äußerst rein und stark seyn; auch empfiehlt sich dieses Verfahren dadurch, daß es wohlfeil ist. Man sehe Ann. de Chim. N. 109. p. 111.

Darracq bediente sich zur Koncentration der Essigsäure der salzsauren Kalkerde. Zu dem Ende übergoß er stark geglühte, fein zerriebene salzsaure Kalkerde in einer Tubulatretorte mit gewöhnlicher Essigsäure. Die Mischung wurde in einem Sandbade schwach erwärmt, fing aber, wegen der Hitze, welche durch Verdichtung des in der Essigsäure enthaltenen Wassers vermittelst des Kalksalzes hervorgebracht wurde, bald zu kochen an. Es ging eine helle Flüssigkeit über, welche in Streifen an den Seitenwänden des Vorstoßes herabfloß. Die übergegangene Säure wurde noch drei bis viermal auf dieselbe Art über salzsaure Kalkerde rektificirt, und dadurch eine äußerst reine koncentrirte Essigsäure erhalten. Die so koncentrirte Essigsäure wird radikaler Essig, Essigalkohol auch Essiggeist genannt.

Ist der Essigsäure aller Wassergehalt entzogen, so krystallisirt sie in der Kälte. Diese Erscheinung wurde zuerst vom Marquis von Courtenvaux wahrgenommen. Er bereitete die koncentrirte Essigsäure aus essigsaurem Kupfer, und glaubte zu bemerken, daß bei einer sehr behutsamen Regierung des Feuers nach und nach sehr verschiedene Produkte gebildet wurden. Von sieben Antheilen Flüssigkeit, welche er nach und nach sammelte, waren die ersten farbenlos, sie erforderten, je später sie entwickelt wurden, eine um so größere Menge Alkali zu ihrer Sättigung. Der zuletzt erhaltene Antheil Säure hatte eine schön grüne Farbe; sie hatte ein geringeres specifisches Gewicht, ungeachtet sie saurer als die vorhergehenden war. Sie verwandelte sich in eine feste Masse; vorzüglich fand letzteres Phänomen statt, wenn sie bei einem gelinden

Digitized by Google

Feuer rektificirt worden war, wodurch ihr die grüne Farbe entzogen, und ihre Koncentration vermehrt wurde; in diesem Falle krystallisirte sie in der Vorlage in großen Blättern und Nadeln. Dieses Produkt, welches man Eisessig nennen kann, wird erst dann flüssig, wenn die Temperatur 13 bis 14° über Null ist. Encyclop. Method. Chimie Tome I. p. 36.

Lowitz hat auf diese frühere Bemerkung wieder aufmerksam gemacht. Um die Essigsäure bis zu dem Grade, daß sie krystallisirt, zu verstärken, ließ derselbe den rohen Weinessig bei einer scharfen Frostkälte gefrieren: destillirte den flüßigen Rückstand aus dem Wasserbade, sammelte den zuletzt übergehenden stärkern Antheil besonders, ließ ihn wieder, soweit es anging, einfrieren, und rektificirte ihn zuletzt über Kohlenpulver, um ihm den brandigen Geschmack zu benehmen. Dieser starke, destillirte Essig schoß bei einer Kälte von 22° unter Null Fahrenh. fast durchgängig zu Krystallen an, von welchen er anfänglich in der Kälte, nachher im Zimmer, den dabei gebliebenen flüßigen Theil abtropfen ließ. Die Krystalle zergingen in der Wärme zu einer völlig wasserklaren Flüssigkeit, welche einen äußerst starken, höchst durchdringenden Essiggeruch hatte, und in einer Temperatur von 38° Fahrh. über Null alsobald durchgängig zu einer festen, weißen, dem Kampfer ähnlichen Krystallenmasse gerann.

Das angezeigte Verfahren würde übrigens in unsern Gegenden, wegen Mangel des erforderlichen Grades von Kälte, nicht auszuführen seyn; Lowitz hat demnach ein andres Verfahren angegeben, um die Essigsäure von einem solchen Grade der Stärke zu erhalten, daß sie krystallisirbar ist:

Man nimmt nämlich drei Theile essigsaures Natrum, das völlig ausgetrocknet und zu einem feinen Pulver zerrieben worden ist, und vermengt es sehr genau mit acht Theilen des zuvor wohl getrockneten, krystallisirten und ebenfalls fein geriebenen, mit Schwefelsäure übersät-

Digitized by Google

tigten Kali, ſchüttet es in eine gläſerne Retorte und deſtillirt es bei gelinder Wärme im Sandbade. Die Eſſigſäure geht dabei, ungeachtet des ſchwachen Feuers, ſehr geſchwind über, und man erhält beinahe zwei Theile einer ſehr ſtarken Eſſigſäure. Lowitz in Crell's Annal. 1790. B. I. S. 206 ff. und S. 300 ff.; desgl. Jahr 1793 B. I. S. 219 ff.

Die Eigenſchaften einer koncentrirten Eſſigſäure ſind folgende:

Im völlig reinen Zuſtande erſcheint ſie als ein Gas; wenigſtens berechtigt uns alles, Prieſtley's (Verſuche und Beobacht. B. II. S. 32.) vegetabiliſche ſaure Luft für völlig waſſerfreie Eſſigſäure zu erklären. In dieſem Zuſtande iſt ſie aber wenig unterſucht worden; und wir kennen ſie nur, mit mehr oder weniger Waſſer verbunden, als tropfbarflüßige Säure.

Mit dem Minimum von Waſſer verbunden ſchießt ſie, wenn ſie ſich im höchſten Grade der Koncentration befindet, bei einer Temperatur von 38° Fahrh. in ſchönen baum- und federähnlichen Figuren, oder in einer derben, durchſichtigen, oder auch ſtrahligen Maſſe an. Die kryſtalliniſche Säure erfordert, um flüſſig zu werden, wenigſtens eine Wärme von 59° nach Fahrenh.

Ihr ſpecifiſches Gewicht im Zuſtande als Eiseſſig iſt 1,055 nach Lichtenberg; koncentrirte Eſſigſäure, welche aus eſſigſaurem Blei und kryſtalliſirtem eſſigſauren Kupfer erhalten worden, hatte ein ſpecifiſches Gewicht von 1,075; mithin iſt der Eiseſſig, ungeachtet ſeiner größeren Mächtigkeit als Säure (denn eine Menge Kalilauge, welche zu ihrer Sättigung 486 Theile Eſſigſäure aus dem Bleizucker erforderte, bedurfte zu ihrer Sättigung nur 324 Theile Eiseſſig; in einem andern Verſuche, wo von erſterem 400 Theile erfordert wurden, gingen von dieſem nur 268 Theile auf) um 0,020 ſpecifiſch leichter, als die andern Arten; eine Bemerkung, die auch ſchon Courtenvaux, wie oben angeführt wurde, gemacht hat. Es

Digitized by Google

scheint demnach, daß die von Natur gasförmige Säure eines gewissen Antheils Wasser bedarf, um die größtmöglichste Verdichtung zu erleiden. (Neues allgem. Journ. der Chemie B. V. S. 690. u. B. VI. S. 502.)

Die koncentrirte Essigsäure ist entzündlich. Wenn man sie zuvor über dem Lichte erwärmt, und dann mit einem angezündeten Papiere berührt, so brennt sie mit leichter, blauer Flamme. Auch dieses ist schon von Courtenvaux bemerkt worden.

Wenn man sie in Dampfgestalt durch eine glühende, gläserne Röhre hindurchgehen läßt, so wird sie nicht zersetzt, sondern erleidet eine nur geringe Veränderung, und nimmt bloß einen brandigen Geruch und Geschmack an. Treibt man sie aber durch eine eiserne, glühende Röhre, so wird sie vollständig zersetzt, und in zwei gasförmige Produkte, in kohlensaures Gas und kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas aufgelöst. Es bildet sich weder brandiges Oel, noch brandige Säure. Trommsdorf im Neuen allgem. Journ. der Chemie B. V. S. 573 ff.

Ist die Essigsäure an eine Grundlage gebunden, so erfolgt die Zersetzung derselben leicht.

Sie ist äußerst kaustisch und zerfrißt die Haut, wenn sie auf dieselbe gebracht wird.

Mit den salzfähigen Grundlagen verbindet sie sich, und bildet damit Salze.

Auch mit sehr vielen vegetabilischen Substanzen, als dem Pflanzenschleime, dem Zucker, Kampfer, den Oelen u. s. w. verbindet sie sich. Mit den ätherischen Oelen stellt sie die aromatische Essigsäure dar.

Von der Schwefelsäure und Salpetersäure wird sie zersetzt; die Borarsäure wird von ihr aufgelöst; das kohlensaure Gas wird von ihr absorbirt.

Mehrere französische Chemiker haben zwischen dem destillirten Essig und der aus essigsauren Salzen entbundenen Essigsäure einen Unterschied in der Menge des Sauerstoffes zu finden geglaubt. Sie erklärten erstere für

Digitized by Google

essichte Säure (acide aceteux), letztere für Essigsäure (acide acetique).

Berthollet wurde durch die Erscheinung, daß bei der Entbindung der Essigsäure aus essigsauren Kupfer dieses fast ganz in metallischen Zustand zurückgeführt werde, auf die Vermuthung geleitet, daß die Essigsäure von dem Kupfer eine größere Menge Sauerstoff angenommen habe (Mem. Par. 1783.); er hat aber späterhin (Essai de Statique chim. P. II. p. 243.) diese Behauptung wieder zurückgenommen.

Diese Meinung wurde von mehreren Chemisten angenommen, bis die Versuche von Adet (Ann. de Chim. XXVII. 299.) gegründete Zweifel dagegen erregten. Dieser bemerkte, daß bei der Destillation des essigsauren Kupfers die Produkte nicht allein Essigsäure und Wasser, sondern auch kohlensaures Gas und kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas sind, und daß der Rückstand aus Kupfer und Kohle bestehe. Ferner beobachtete er, daß die gewöhnliche durch Destillation des Essigs erhaltene Essigsäure, wenn sie über Manganesoxyde destillirt wird, keinen Sauerstoff in sich nehme; auch fand er das Verhalten des destillirten Essigs gegen die Metalle dem der aus essigsauren Salzen entbundenen Essigsäure gleich. Aus diesen und aus einigen andern Erscheinungen schloß er, daß die zwischen beiden Säuren bemerkten Unterschiede nur im Grade der Koncentration zu suchen sind.

Chaptal (Ann. de Chim. XXVIII. 150.) erklärte sich gegen diese Behauptung von Adet, und suchte zu zeigen, daß beide Säuren, wenn sie auch denselben Grad der Stärke besitzen, sich dennoch durch verschiedene Eigenschaften auszeichnen, und verschiedene Wirkungen auf andre Körper hervorbringen. Aus der Wirkung, welche die Schwefelsäure auf dieselbe äußert, und aus der Menge Kohle, welche in der Retorte zurückbleibt, wenn man gleiche Mengen beider Säuren, die mit Kali gesättigt worden, destillirt, schloß er, daß die durch De-

Digitized by Google

stillation des Essigs erhaltene Säure eine geringere Menge Kohle enthalte, als die, welche aus essigsauren Salzen entbunden worden. Diese vermeinte Verschiedenheit im Verhältniß der Bestandtheile wurde von ihm für die Ursache der Verschiedenheit dieser Säuren gehalten.

Auch Dabit von Nantes (Ann. de Chim. XXXVII. 66.) erklärte beide Säuren für verschieden; und zwar suchte er diesen Unterschied in der größeren Menge Sauerstoff, welche, seiner Meinung nach, in der radikalen Essigsäure enthalten seyn sollte. Destillirte er eine Mischung aus essigsaurem Kali und Schwefelsäure; so erhielt er ein Produkt, welches mit der radikalen Essigsäure übereinkam; wandte er statt der Schwefelsäure Salzsäure an, so bekam er eine Säure, die sich von der, welche die Destillation des Essigs giebt, nicht unterscheidet. Setzte er zu der letzten Mischung aber etwas Manganesoxyde, so versichert er die Säure in dem Zustande der radikalen Essigsäure erhalten zu haben. In keinem der angeführten Versuche wurde eher als gegen das Ende Kohlensäure entwickelt.

Darracq (Ann. de Chim. XLI. 264.) hat durch entscheidende Versuche, die bei diesem Gegenstande obwaltenden Zweifel gehoben, und gezeigt, daß destillirter Essig und radikale Essigsäure sich nur durch den Grad der Konzentration von einander unterscheiden. Er fand bei der Wiederholung die Versuche von Adet vollkommen bestätigt. Er prüfte die Behauptung von Chaptal, und fand, daß wenn eine gleiche Menge Kali und Natrum durch destillirten Essig und radikale Essigsäure gesättigt worden, in beiden Fällen bei der Destillation der trocknen Salze dieselbe Menge Kohle zurückbleibe, und auch sonst die übrigen Produkte, und in derselben Menge, erhalten werden. Werden beide Säuren auf dasselbe specifische Gewicht gebracht, so bilden sie mit allen erdigen und alkalischen Basen genau dieselben Salze. Endlich läßt sich der destillirte Essig, wie oben bemerkt wurde, dadurch, daß er durch wiederholtes Abziehen über trockne salzsaure Kalk-

Digitized by Google

erde entwässert wird, ohne daß sich dabei eine gasförmige Substanz entwickelt, in radikale Essigsäure verwandeln.

Prouſt (Journ. de Phys. LVI. 210.) erhielt dieſelben Reſultate, und zog eben dieſe Folgerungen aus ihnen, ehe er mit Darracq's Verſuchen bekannt wurde.

Ueber die Beſtandtheile dieſer Säure, und auch über das Verhältniß derſelben, ſind die Chemiſten noch nicht einig.

Higgins (Higgins on Acetous Acid. p. 26.) hat einen Verſuch gemacht, das Verhältniß der Beſtandtheile in der Eſſigſäure zu beſtimmen. Er ging von der Erfahrung aus, daß wenn eſſigſaures Kali der Deſtillation unterworfen wird, die Säure zerſetzt, und in Produkte verwandelt wird, deren Beſtandtheile: Kohlenſtoff, Waſſerſtoff und Sauerſtoff ſind. Er unterwarf 7680 Gran eſſigſaures Kali der Deſtillation, und erhielt, theils an Edukten, theils an Produkten:

Kali — — — —	3862,994	Gran
Kohlenſaures Gas — —	1473,564	—
Kohlenſtoffhaltiges Waſſerſtoffgas	1047,6018	—
Aus Kohle beſtehenden Rückſtand	78,0000	—
Oel — — — —	180,0000	—
Waſſer — — —	340,0000	—
	6982,1598	Gran.

Rechnet man hiezu, daß 29,1 Gran Sauerſtoffgas, aus der in den Gefäßen befindlichen Luft, gleichfalls verſchwunden waren, ſo beträgt der gänzliche Verluſt 726,9462 Gran. Dieſen glaubt Higgins darin zu finden, daß ein Theil Waſſer und Oel von den elaſtiſchen Flüſſigkeiten fortgeführt, und dann von ihnen abgeſetzt worden ſey. Die Menge des auf dieſem Wege verlornen Waſſers ſchätzt derſelbe gleich 700 Gran, und die des Oeles auf 29,9402 Gran. Da nun das eſſigſaure Kali aus Eſſigſäure und Kali beſtehet, und alles Kali unverändert zurückgeblieben iſt, ſo folgt, daß die Säure in kohlenſaures Gas, kohlenſtoffhaltiges Waſſerſtoffgas, Kohle,

Digitized by Google

Oel und Wasser verwandelt worden sey; allein alle diese Produkte sind aus Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff zusammengesetzt.

Nun sind 1473,564 Gran kohlensaures Gas zusammengesetzt aus: 1060,966 Gran Sauerstoff und 415,598 Gran Kohle.

1047,6018 Gran kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas würden, wenn man die Versuche von Lavoisier und Higgins vergleicht, ungefähr aus 714,6008 Gran Kohle und 333,010 Wasserstoff bestehen.

200,9402 Gran Oel enthalten 163,4828 Gran Kohle und 43,4574 Gran Wasserstoff.

1040 Gran Wasser enthalten 884 Gran Sauerstoff und 156 Gran Wasserstoff.

Dem gemäß würden 3817,006 Gran Essigsäure zusammengesetzt seyn aus: 1944,966 — 29,1 = 1915,866 Gr. Sauerstoff; 532,4584 Gr. Wasserstoff, und 1368,6816 Gr. Kohle. Mithin würden 100 Theile Essigsäure bestehen aus:

50,19 Sauerstoff,
13,94 Wasserstoff,
35,87 Kohlenstoff,

100,00.

Man muß jedoch diese Angabe für nichts anders annehmen, als wofür sie gegeben wird, nämlich für eine sehr unvollkommne Annäherung zur Wahrheit; denn da die eigentliche Absicht von Higgins nicht darauf gerichtet war, die Bestandtheile auszumitteln, aus welchen die Essigsäure zusammengesetzt ist, so wurden auch diese Versuche nicht mit der strengen Genauigkeit angestellt, welche, um ein ganz zuverläßiges Resultat zu erhalten, erforderlich gewesen wäre. Aber auch bei größerer Genauigkeit bei Anstellung des Versuches, würde man aus den erhaltenen Resultaten keinesweges das quantitative Verhältniß der Bestandtheile der Essigsäure haben bestimmen können,

Digitized by Google

da das Verhältniß der Bestandtheile im empyreumatischen Oele, noch gar nicht mit Zuverlässigkeit ausgemittelt ist, und wohl schwerlich eine beständige Größe seyn möchte, ja auch das Verhältniß der Bestandtheile in den andern Produkten, noch nicht über allen Zweifel erhoben ist.

Prouſt rechnet zu den Bestandtheilen der Essigsäure noch den Stickstoff. Er glaubte zu bemerken, daß das Kali, welches bei der Destillation des essigsauren Kali in der Retorte zurückblieb, eine Mischung aus kohlensaurem Kali und blausaurem Kali sey; auch in der überdestillirten Flüssigkeit will er Spuren der mit Ammonium verbundenen Blausäure gefunden haben. Das Produkt der Destillation der essigsauren Kalkerde, so wie des essigsauren Bleies, zeigte Spuren von Ammonium; mithin würde der Stickstoff den Bestandtheilen der Essigsäure beizuzählen seyn. Man sehe: Journ. de Phys. Tome LVI. p. 200 et suiv.; überſ. im Neuen allgem. Journ. d. Chemie B. III. S. 30 ff.

Trommsdorf hat gegen die Gegenwart des Stickstoffes in der Essigsäure, sehr gegründete Zweifel erhoben. Reine essigsaure Salze gaben bei der trocknen Destillation weder eine ammoniakalische Flüssigkeit, noch ließ sich Blausäure in ihnen auffinden.

Sie gaben kohlensaures Gas, kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas, eine ätherhaltige Flüssigkeit, der etwas Essigsäure anhängt, und ein empyreumatisches Oel. Im Rückstande bleibt ein mit Kohle verbundenes kohlensaures Kali oder Natrum.

Die ätherartige Flüssigkeit kommt in den meisten Eigenschaften mit dem Aether überein; allein sie unterscheidet sich von ihm dadurch, daß sie sich in jedem Verhältnisse mit dem Wasser mischen läßt. Man kann sie als eine Substanz betrachten, welche zwischen dem Alkohol und Aether inne stehet. Ihr specifisch. Gewicht ist 0,75. Bei'm Verbrennen giebt die ätherartige Flüssigkeit Wasser und Kohlensäure; auch dieses führt wieder darauf hin,

Digitized by Google

daß in der Essigsäure Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff als Bestandtheile enthalten sind.

Auch das essigsaure Blei zeigte bei der trocknen Destillation keine ammoniakalische Flüssigkeit und keine Blausäure, sondern dieselben Produkte, wie das essigsaure Kali und Natrum, ausgenommen, daß sich dabei weniger Oel bildet, und mehr Essigsäure unzersetzt übergehet, und das zurückbleibende Metall nicht kohlehaltig ist. Es entstehet also die Vermuthung, daß Prouſt entweder nicht mit ganz reinen essigsauren Salzen gearbeitet habe, oder daß er sich getäuscht, und den durchdringenden ätherischen, empyreumatischen Geruch der Flüssigkeit für ammoniakalisch gehalten habe (Neues allgem. Journ. der Chemie B. V. S. 573 ff.).

Roſe, welcher gleichfalls die trockne Destillation des essigsauren Kali mehrmals unternommen hat, konnte nie Spuren von Ammonium entdecken.

Die Gährung ist nicht der einzige Weg, auf welchem Essigsäure gebildet wird. Die faden, unschmackhaften, schleimigen, extraktartigen Pflanzenkörper, werden durch die Einwirkung der stärkeren Säuren, vorzüglich der Schwefelsäure, Salpetersäure und oxydirten Salzsäure, den Versuchen von Fourcroy und Vauquelin zufolge, in Essigsäure verwandelt. Diese Art von Essigbildung würde als die letzte Gränze der Umwandlung vegetabilischer Substanzen im Allgemeinen anzusehen seyn. Prouſt behauptet (a. a. O.) gegen Fourcroy, daß die Bildung der Essigsäure auf dem angegebenen Wege ihm nicht habe gelingen wollen; fernere Versuche müssen diesen streitigen Punkt entscheiden.

Eine andre Veranlassung zur Bildung der Essigsäure ist die zerstörende Wirkung des Feuers bei der Destillation. Die Bestandtheile der Körper werden dadurch getrennt, und bestimmt, in einem andern Verhältnisse zusammen zu treten, so daß dadurch Essigsäure gebildet wird. Endlich veranlaßt eine eigenthümliche Art von Gährung,

Digitized by Google

welche aber keinesweges die Gegenwart einer weinichten Flüssigkeit voraussetzt, sondern in ganz andern Flüssigkeiten statt findet, und mit der Zersetzung durch Fäulniß Aehnlichkeit hat, die Bildung der Essigsäure. Es ist die Art von Gährung, welche sich in mehreren vegetabilischen Substanzen, und in thierischen Flüssigkeiten, welche man sich selbst überlassen hat, vorzüglich aber im Harne ereignet. Fourcroy Syst. des connoiss. chim. Vol. VIII. p. 190; Auszug von F. Wolff B. III. S. 474 ff.

Die charakteristischen Kennzeichen, welche die essigsauren Salze, die ein Alkali oder eine Erde zur Basis haben, auszeichnen, sind folgende:

Sie werden in der Hitze zersetzt; die Säure wird zum Theil verflüchtigt, zum Theil zerstört.

Sie sind alle im Wasser auflöslich; die essigsauren Neutralsalze sind auch im Weingeist auflöslich.

Werden sie mit Schwefelsäure vermischt, bei einer mäßigen Hitze destillirt, so entweicht Essigsäure, welche sich sehr leicht durch den Geruch unterscheiden läßt.

Werden sie in Wasser aufgelöst, und wird die Auflösung der Einwirkung der freien Luft ausgesetzt, so wird die Säure nach und nach zersetzt.

I. Essigsaure Alkalien.

Essigsaures Ammonium. Dieses Salz, welches sonst auch Spiritus Mindereri genannt wurde, bereitete man ehemals auf die Art, daß man destillirten Essig mit trocknem kohlensauren Ammonium, oder auch mit einer Auflösung dieses Salzes in Wasser neutralisirte. Da durch dieses Verfahren, wegen der verschiedenen Stärke des Essigs, kein Salz von gleichförmiger Beschaffenheit erhalten wurde, so schlug Baumé vor, dasselbe durch behutsames Abdunsten zu koncentriren; bei diesem Verfahren geht aber immer ein Theil des Salzes, wegen Flüchtigkeit des Ammoniums, verloren. Man hat

die Vorſchriften zur Bereitung dieſes Salzes noch auf mannichfaltige Art abgeändert; da man aber keine andre Abſicht dabei hatte, als ein Präparat, welches ſtets denſelben Gehalt hat, darzuſtellen, ſo kann das Verfahren, welches die preußiſche Pharmakopöe vorſchreibt, und wodurch jene Abſicht vollkommen erreicht wird, genügen:

Ihr zufolge ſättigt man drei Unzen trocknes, kohlenſaures Ammonium mit koncentrirter Eſſigſäure, welche nach der oben mitgetheilten Vorſchrift dieſer Pharmakopöe bereitet worden, und ſetzt zu der neutralen Flüſſigkeit noch ſo viel deſtillirtes Waſſer hinzu, daß das Gewicht des Ganzen 24 Unzen beträgt.

Wird das flüßige Salz vorſichtig bei gelinder Wärme bis zur Syrupsdicke verdunſtet, und dann in die Kälte hingeſtellt, ſo ſchießt daſſelbe in nadelförmigen Kryſtallen an, welche aber ſehr leicht wieder zerfließen. Laſſone (Mem. Par. 1775) bereitete daſſelbe durch Sublimation auf folgendem Wege: Er rieb eine halbe Unze Salmiak und eine halbe Unze recht reine Kreide, die beide in der Wärme wohl getrocknet worden, zu einem feinen Pulver, mengte ſie genau, ſchüttete ſie alsdann in eine langhalſige Retorte, und goß eine halbe Unze Radikaleſſig darauf. Nachdem die Vorlage angelegt worden, legte er die Retorte in ein Sandbad, und erhitzte dieſes. Anfänglich ging eine beinahe geruchloſe Flüſſigkeit über, auf dieſe folgte ein weißer Dampf, der ſich an der innern Wand des Retortenhalſes zu ſchönen, weißen nadelförmigen Kryſtallen verdichtete; in der Retorte blieb ein dünner, ſchwarzer Ueberzug zurück. Laſſone machte ferner die Bemerkung, wenn man zwei Gefäße, von denen das eine gasförmiges Ammonium, das andre koncentrirte Eſſigſäure enthält, nachdem ſie geöffnet worden, einander nähert, daß augenblicklich konkretes eſſigſaures Ammonium gebildet werde. Higgins (on acetous Acid p. 188.) erhielt, als er die Sublimation dieſes Salzes bei gelindem Feuer veranſtaltet, lange, dünne, flache Kryſtalle,

Digitized by Google

welche sich in scharfe Spitzen endigten, und ungefähr einen Zoll acht Linien lang waren.

Auf der Zunge bringt das essigsaure Ammonium anfänglich das Gefühl der Kälte, und nachher einen süßen Geschmack zuwege, hierauf folgt ein Geschmack, dem ähnlich, welchen eine Mischung aus Zucker und Salpeter erregt, bei dem die Süße nicht vor dem unangenehmen Geschmacke des Salpeters vorwaltet. Es zieht äußerst begierig Feuchtigkeit aus der Luft an und zerfließt. Nach Higgins schmilzt es bei einer Temperatur von 170° Fahrh., und bei einer Temperatur von 250° wird es verflüchtigt. Wird eine Auflösung dieses Salzes in Wasser destillirt, so geht zuerst Ammonium, dann Essigsäure, und zuletzt der noch unzersetzte Theil des Salzes über. Wird das krystallisirte Salz bei gelinder Wärme destillirt, so findet nach Higgins keine Zerlegung statt.

Die Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Weinsteinsäure, Zitronensäure, die feuerbeständigen Alkalien, das Barytwasser, Strontianwasser und Kalkwasser zersetzten dieses Salz.

Nach Wenzel (von der Verwandtschaft S. 190.) erforderten 120 Gran ganz trocknes kohlensaures Ammonium zu ihrer Sättigung von seiner koncentrirten Essigsäure 229⅔ Gran. Da nun in dem ammonischen Salze 64½ Gran kohlensaures Gas und 15⁹⁄₁₀ Gran Wasser enthalten waren, in den 229⅔ Gran Essigsäure aber 66½ Gran des stärksten Säuren befindlich sind, so stehet das Ammonium zu dem stärksten Säuren in der Essigsäure beinahe in dem Verhältniß wie 144 zu 240.

Essigsaures Kali. Dieses Salz, von welchem Raimund Lullus zuerst eine genaue Beschreibung geliefert hat, führt sehr verschiedene Namen. Man nannte es Blättererde, geblätterte Weinsteinerde, wiederhergestellten Weinstein u. s. w. Man bereitet es gewöhnlich dadurch, daß man kohlensaures Kali in destillirten Essig einträgt, und die Auflösung des Kali in

der Essigsäure bei mäßiger Hitze zur Trockene verdunstet. Hat man mit reinen Materialien gearbeitet, welches von jedem genauen Chemiker vorausgesetzt wird, so erhält man ein Salz in recht weißen Blättern. Alle übrige Künsteleien, diesem Salze eine recht blendend weiße Farbe zu ertheilen, betreffen das Aeußere, nicht aber das Wesen desselben. Will man jedoch etwas für ersteres thun, so würde ein Zusatz von Kohlenpulver zur Lauge, welchen Lowitz empfohlen hat, noch das einfachste und bequemste Mittel seyn, diesen Zweck zu erreichen.

Wird das trockne Salz noch einmal aufgelöst, und die Auflösung behutsam verdunstet, so krystallisirt es nach Higgins in regelmäßigen Prismen.

Dieses Salz hat einen warmen etwas stechenden Geschmack. Bei einer mittleren Temperatur ist es in gleichen Theilen Wasser auflöslich. Aus der Luft zieht es Feuchtigkeit an und zerfließt; daher muß man es, gleich nach seiner Bereitung, noch warm in eine gläserne, mit eingeriebenem Stöpsel versehene Flasche schütten. Auch der Weingeist löst das essigsaure Kali auf. Unterwirft man es der trocknen Destillation, so wird es zersetzt; man erhält, wie schon erinnert wurde, kohlensaures Gas, kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas, eine ätherartige Flüssigkeit, welcher etwas Essigsäure anhängt, und ein empyreumatisches Oel. Im Rückstande findet man das Kali mit Kohlensäure verbunden und Kohle.

Wird das essigsaure Kali in Verbindung mit weißem Arsenikoxyde destillirt, so entwickelt sich ein weißer Dampf, welcher einen äußerst nachtheiligen Einfluß auf die thierische Oekonomie hat, und sich, wenn er mit der atmosphärischen Luft in Berührung kommt, entzündet. Hievon ist B. I. S. 160. umständlicher geredet worden.

Auf nassem Wege wird dieses Salz von der Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Weinsteinsäure, Zitronensäure; dem schwefelsauren Natrum, der schwefelsauren Talkerde, dem salzsauren Ammonium, dem weinstein-

Digitized by Google

ſauren Natrum, und der Abkochung der Tamarinden u. ſ. w. zerſetzt.

Nach Wenzel löſten 240 Gran ſeiner Eſſigſäure 100⅔ Gran kohlenſaures Kali auf, in welchen er 70$\frac{4}{7}$ Gran reines Kali annimmt; hieraus folgert er, daß das Verhältniß der Säure zur Baſis in dieſem Salze wie 240 zu 241⅔ ſey (Wenzel von der Verw. S. 188.).

Nach Higgins enthält dieſes Salz im Hundert:

38,5 Säure und Waſſer,
61,5 Kali,

100,0.

(Higgins on acetous acid, p. 8.)

Ein Theil eſſigſaures Kali in zwei Theilen deſtillirtem Waſſer aufgelöſt, giebt den Liquor Kali acetici.

Eſſigſaures Natrum. Baron hat dieſes Salz, welches man kryſtalliſirte Blättererde genannt hat, zuerſt unterſucht. Gewöhnlich bereitet man es dadurch, daß man kohlenſaures Natrum ſo lange in Eſſigſäure einträgt, bis die Säure nicht völlig geſättigt, ſondern das Natrum noch etwas hervorſtechend iſt. Die filtrirte Lauge verdunſtet man bis zum Häutchen und läßt ſie an einem kühlen Ort ruhig kryſtalliſiren. Das Salz ſchießt in ſchönen langen ſpießigen Kryſtallen, oder auch in geſtreiften Prismen, welche denen des ſchwefelſauren Natrums nicht unähnlich ſind, an.

Das eſſigſaure Natrum hat einen ſcharfen Geſchmack, der ſich dem Bittern nähert. Bei einer Temperatur von 60° iſt es, nach Bergmann, in 2,86 Theilen Waſſer auflöslich. Sein ſpecifiſches Gewicht iſt, nach Haſſenfratz, 2,1. An der Luft bleibt es unverändert. Enthält es einen Ueberſchnß an Natrum, in welchem Falle man auch die ſchönſten Kryſtalle erhält, ſo zerfällt es an der Luft, zerfließt aber nicht. Vom Alkohol wird es aufgelöſt. Wird es erwärmt, ſo entweicht ſein Kryſtalliſationswaſſer; bei einem mehr verſtärkten Feuergrade ſchmilzt es,

es, und bei einer noch mehr erhöheten Temperatur wird es zerſetzt, wobei die Produkte erhalten werden, welche das eſſigſaure Kali unter denſelben Umſtänden liefert.

Nach Wenzel erforderten 120 Gran kohlenſaures Natrum zu ihrer Sättigung 376¾ Gran von ſeiner Eſſigſäure; erſteres enthielt 71¼ Gran reines Natrum; letztere 109 Gran der völlig entwäſſerten Säure; das Verhältniß des Natrums zur Säure würde demnach nahe, wie 157¾ : 240 ſeyn. (Wenzel a. a. O. S. 189—190.)

II. Eſſigſäure und Erden.

Eſſigſaure Alaunerde. Soll die Alaunerde von der Eſſigſäure aufgelöſ't werden, ſo muß man friſch gefällte, noch feuchte Alaunerde anwenden, indem, wenn ſie ſtark getrocknet iſt, kaum ein Angriff der Säure ſtatt findet. Dieſes Salz kryſtalliſirt nach einigen (Encycl. method. chim. Vol. I. p. 5) in kleinen nadelförmigen Kryſtallen, welche an der Luft leicht zerfließen. Nach Wenzel (Lehre von der Verw. S. 203) giebt die Auflöſung bei'm Verdunſten keine Kryſtalle, ſondern es bleibt nach dem gänzlichen Austrocknen eine Salzmaſſe, welche an der Luft nicht zerfließt, im Feuer aber die Säure leicht fahren läßt. Es hat einen adſtringirenden Geſchmack. Nach Haſſenfratz iſt ſein ſpecifiſches Gewicht gleich 1,245.

Nach Wenzel (a. a. O. S. 203) löſ'te eine halbe Unze ſeiner Eſſigſäure nicht mehr als 15 Gran Alaunerde auf. Das Verhältniß, in welchem ſich die Alaunerde mit der ſtärkſten Säure des Weineſſigs verbindet, iſt demnach, wie 51¼ : 240; oder nach Abzug des Waſſers, welches die Alaunerde bei ſich führt, wie 20½ : 240.

Da dieſes Salz in der Färberei als Beize gebraucht wird, ſo bereitet man es häufig im Großen, indem man

das essigsaure Blei durch Alaun zersetzt. Zu dem Ende löst man in acht Theilen heißen Wassers drei Theile Alaun und einen Theil essigsaures Blei auf, thut hiezu $\frac{1}{6}$ eines Theiles Pottasche und eben so viel Kreide. Das in dem essigsauren Blei enthaltene Bleioxyde bildet mit der Schwefelsäure ein unauflösliches Salz, welches zu Boden fällt, und die Basis des Alauns bleibt mit der Essigsäure verbunden aufgelöst. Da in diesem allgemein angenommenen Verfahren die Menge des Bleizuckers nicht groß genug ist, um den Alaun gänzlich zu zersetzen, so thut man die Kreide und Pottasche hinzu, welche zur Zersetzung eines Theils dieses Salzes dienen, dessen Krystallisation in der eingedickten Beize, sonst ihre Anwendung nachtheilig machen würde. Ohne Zusatz von Kalkerde und Pottasche, erhält man eine essigsaure Alaunerde, welche den angeführten Nachtheil nicht hat, wenn man auf das angegebene Verhältniß von Alaun und Wasser, $3\frac{1}{2}$ Theile essigsaures Blei nimmt. (Berthollet's Anfangsgründe der Färbekunst, übersetzt von A. F. Gehlen, B. I. S. 93.)

Sürsen, welcher Versuche angestellt hat, um genau die Menge Bleizucker auszumitteln, welche zur Zersetzung einer bestimmten Menge Alaun erforderlich ist, erhielt folgende Resultate:

1. Sechzehn Unzen Bleizucker erfordern 8 Unzen 3 Quentchen 50 Gran Alaun zur Zerlegung.

2. Eine Verbindung von 16 Unzen Bleizucker mit 7 Unzen Bleiglätte, bedarf zur Zerlegung 11 Unzen 5 Quentchen 26 Gran Alaun: und eben diese Menge Alaun zersetzt 22 Unzen, 3 Quentchen, 42 Gran Bleizucker.

3. Acht Unzen, 3 Quentchen, 50 Gran Alaun zerlegen 11 Unzen, 4 Quentchen, 55 Gran Bleizucker, der mit 5 Unzen, 39 Gran Bleiglätte vereinigt worden.

Die im zweiten Versuche entstandene essigsaure Alaun-

Digitized by Google

erde ist beinahe völlig neutral und im Wasser leicht auflöslich. Diese neutrale Verbindung und ihre leichte Auflöslichkeit ist bisher noch nicht bekannt gewesen; denn durch unmittelbare Behandlung der reinen koncentrirten Essigsäure mit reiner Alaunerde, läßt sie sich nicht darstellen, indem sich selbst bei der Siedhitze nur wenig Alaunerde in der Essigsäure auflöst.

Jene beinahe völlig neutrale, essigsaure Alaunerde röthet fast nicht das Lackmuspapier, und trocknet, auf einem Stubenofen langsam abgedampft, zu einem blättrigen, durchscheinenden Salze ein, welches die Feuchtigkeit der Luft nicht anzieht.

Diese Verbindung ist so leicht zersetzbar, daß man nicht wagen darf, durch Abdampfen über gelindem Kohlenfeuer die Auflösung derselben zu koncentriren, indem sich dann sogleich essigsaure Dämpfe erheben und Alaunerde niederfällt (a. a. O. B. II. S. 349).

Essigsaure Baryterde. Man erhält dieses Salz, wenn man kohlensaure Baryterde in Essigsäure so lange einträgt, bis die Säure gesättigt worden, oder wenn man schwefelhaltige Baryterde durch diese Säure zersetzt. Durch freiwilliges Verdunsten der Auflösung, erhält man die essigsaure Baryterde in feinen, langen, durchsichtigen, prismatischen Nadeln krystallisirt, welche oft sternförmig zusammengehäuft sind. Dieses Salz reagirt alkalisch, und stellt die Farbe des gerötheten Lackmuspapiers wieder her. Sein specifisches Gewicht ist nach Hassenfratz 1,828. Es hat einen sauren, etwas bitterlichen Geschmack. Im Wasser löst es sich mit Leichtigkeit auf; an der Luft zerfließt es nicht, sondern verwittert vielmehr. Bringt man kohlensaure Alkalien in eine Auflösung dieses Salzes, so scheiden sie kohlensaure Baryterde ab; alle schwefelsauren Salze, mit Ausnahme der schwefelsauren Baryterde, zersetzen dasselbe, indem sich die Schwefelsäure mit der Baryt-

Digitized by Google

erde verbindet; es iſt daher ein Reagens um die Gegenwart der Schwefelſäure in einer Flüſſigkeit zu entdecken, welche ſogleich einen im Waſſer unauflöslichen Niederſchlag damit erzeugt, ſie mag frei oder gebunden ſeyn.

Eſſigſaure Beryllerde. Die Eſſigſäure löſt die Beryllerde mit Leichtigkeit auf; allein die Auflöſung kryſtalliſirt nicht, wie Vauquelin verſichert, ſondern ſie verwandelt ſich, wenn man ſie verdunſtet, in eine gummiähnliche, etwas zähe Maſſe, welche einen ſüßlichen, hintennach aber etwas adſtringirenden Geſchmack hat. Im Feuer wird dieſes Salz leicht zerſetzt.

Eſſigſaure Kalkerde. Schon die Alten bedienten ſich einer Miſchung aus Kalkerde und Eſſig in der Wundarzneikunſt (Plinii Hist. nat. Lib. XXXVI, c. 24); allein man kann darum nicht ſagen, daß ſie die eſſigſaure Kalkerde gekannt hätten, ſo wenig man daraus, daß ſie bei einer gewiſſen Art von Geſchwülſten, eine Miſchung aus Weineſſig und Weinaſche brauchten (Plinii Hist. nat. Lib. XXIII, Prooemium) folgern kann, daß ihnen das eſſigſaure Kali bekannt geweſen ſey. Crollius iſt der erſte, welcher die eſſigſaure Kalkerde genauer beſchrieben hat. Man erhält ſie, wenn kohlenſaure Kalkerde in Eſſigſäure aufgelöſ't wird. Wird die Auflöſung bis zum Häutchen verdunſtet, ſo ſchießt dieſes Salz in feinen prismatiſchen Nadeln an, welche einen ſeidenartigen Glanz wie Atlas haben. Sein ſpecifiſches Gewicht iſt nach Haſſenfratz 1,005. Es hat einen bittern, ſauren Geſchmack, weil es einen Ueberſchuß an Säure hat. Im Waſſer iſt es auflöslich. An der Luft erleidet es keine Veränderung. Morveau erzählt (Encycl. method. chim. I. p. 9), daß er eine ſchöne, ſeidenartige Ramifikation dieſes Salzes in einem Glaſe, das nur leicht mit einem Papiere bedeckt war, aufbewahrte, ohne daß daſſelbe eine Aenderung erlitt; ja er ließ ſie

einen Monat hindurch ganz unbedeckt stehen; dennoch blieb das Salz vollkommen trocken.

Die Hitze zersetzt die essigsaure Kalkerde. Die in derselben enthaltene Essigsäure wird zum Theil ausgetrieben, zum Theil zersetzt. Sowohl die reinen, als die mit Kohlensäure verbundenen feuerbeständigen Alkalien schlagen die Kalkerde aus der Auflösung derselben nieder. Die essigsaure Kalkerde wurde sonst sehr häufig unter dem Namen Solutio Oculorum Cancri; Solutio Margaritarum; Solutio Corallorum u. s. w. gebraucht.

Nach Wenzel (Lehre von der Verw. S. 193) erforderten 240 Theile seiner Essigsäure, 125 Theile Kalkerde zu ihrer Sättigung; nach Maret (Encycl. meth. chim. I. p. 9) enthalten 100 Theile essigsaurer Kalkerde, 50 Theile Kalkerde; Higgins giebt das Verhältniß der Bestandtheile in 100 Theilen essigsaurer Kalkerde folgendermaßen an: 35,7 Kalkerde, 64,3 Essigsäure und Wasser (Higgins on acetous Acid. p. 47).

Essigsaure Strontianerde. Dieses Salz hat Hope zuerst, und nach ihm Vauquelin untersucht. Man erhält es, wenn man entweder reine, oder mit Kohlensäure verbundene Strontianerde in Essigsäure auflöst. Durch gelindes Verdunsten schießt das Salz in kleinen, sechsseitigen Tafeln an, welche an der Luft unverändert bleiben. Hundert und zwanzig Theile Wasser, lösen 49 Theile von diesem Salze auf; es scheint übrigens gleich auflöslich in kaltem und warmen Wasser zu seyn. Die blauen Pflanzenfarben werden, nach Hope, von ihm grün gefärbt. Es hat einen süßlichen, etwas scharfen Geschmack. Im Feuer wird die Säure ausgetrieben und zum Theil zersetzt. (Hope, Edinb. Transact. V. 14; Vauquelin in Scheerers Journ. d. Chem. III. 662.)

Essigsaure Talkerde. Die reine Talkerde wird nur unter Mitwirkung der Wärme in der Essigsäure auf-

Digitized by Google

gelöst; die Auflösung der kohlensauren Talkerde erfolgt leichter und mit Aufbrausen. Wird die Auflösung verdunkelt, so wird eine klebrige Masse gebildet. Der Geschmack dieses Salzes ist anfänglich süßlich, jedoch läßt es einen bittern Nachgeschmack. Nach Hassenfratz beträgt das specifische Gewicht dieses Salzes 1,378. Sowohl das Wasser als der Alkohol lösen es mit Leichtigkeit auf. An der Luft zerfließt es. Im Feuer wird es zersetzt. Nach Wenzel (a. a. O. S. 193) erfordern 240 Theile seiner Essigsäure zu ihrer Sättigung 113¾ Talkerde.

Essigsaure Yttererde. Die Yttererde wird von der Essigsäure mit Leichtigkeit aufgelöst. Bei'm Verdunsten der Auflösung krystallisirt das Salz. Die Krystalle sind fest und luftbeständig; ihre Gestalt ist eine vierseitige, an den Enden schief abgeschnittene Säule; die Farbe ist ein blasses Amethystroth. Klaproth's Beitr. B. III. S. 170.

Essigsaure Zirkonerde. Nur die aus ihren Auflösungen frisch gefällte und noch feuchte Zirkonerde wird von der Essigsäure aufgelöst. Die Auflösung krystallisirt nicht. Verdunstet man sie bis zur Trockene, so bildet sie ein Pulver, welches keine Feuchtigkeit aus der Luft anzieht. Sie hat einen adstringirenden Geschmack. Sowohl im Wasser als im Alkohol ist sie sehr auflöslich. In der Hitze wird sie nicht so leicht, wie die essigsaure Alaunerde zersetzt. Alle Alkalien und Erden zerlegen dieses Salz.

III. Essigsäure und Metalle.

Essigsaures Antimonium. Auf das reguliniſche Antimonium äußert die Essigsäure eine nur schwache Einwirkung; lebhafter ist der Angriff der Oxyden dieses Metalles. Nach Wenzel (a. a. O. S. 205) liefert die Auflösung nach dem Verdunsten keine Krystalle, sondern

es bleibt nach dem gänzlichen Austrocknen der Flüssigkeit, das Salz als eine gelbliche Haut zurück. Wasser löst dasselbe wieder auf. Angelus Sala hat sich dieses Salzes als Brechmittel bedient. Nach Wenzel verhält sich das Antimonium zur Säure wie $1\frac{1}{2}$ zu 240.

Essigsaures Arsenik. Das metallische Arsenik wird von der Essigsäure nicht angegriffen. Das weiße Oxyde dieses Metalles wird von ihr aufgelöst; die Krystalle, welche beim Verdunsten der Auflösung erhalten werden, sind aber wohl nicht essigsaures Arsenik, sondern weißes Arsenikoxyde; welches auch der Fall bei der Verbindung der Mineralsäuren mit dieser metallischen Substanz ist.

Essigsaures Blei. Die Essigsäure greift, wie Vauquelin gezeigt hat, das Blei nicht an, wenn der Zutritt der Luft abgehalten wird; ist aber das Metall sowohl mit der Säure, als mit der Luft in Berührung, so wird dasselbe oxydirt, und so wie die Oxydation erfolgt, aufgelöst. Man muß zwei Arten desselben unterscheiden, saures und neutrales essigsaures Blei.

Ersteres wird in beträchtlicher Menge von den Färbern und Kattundruckern verbraucht, man bereitet es daher im Großen. Da es sehr viel Zeit erfordern, und wegen der dabei stattfindenden Verflüchtigung des Essigs sehr kostspielig seyn würde, wenn man das Blei im metallischen Zustande anwenden wollte; so nimmt man gewöhnlich zur Bereitung dieses Salzes ein Bleioxyde, oder die Verbindung dieses Metalles mit Kohlensäure. Das meiste saure essigsaure Blei wird in den Fabriken auf die Art bereitet, daß man Bleiweiß in destillirtem Bier- oder Weinessig auflöst; man verdunstet die gesättigte Auflösung hierauf in bleiernen Kesseln so weit, bis ein Tropfen derselben, welchen man auf eine Glasplatte fallen läßt, zu einer krystallinischen Masse erstarrt, und stellt sie

hierauf in bleiernen, oder auch glasurten, irdenen Gefäßen zur Krystallisation an einen kühlen Ort hin; das krystallisirte, essigsaure Blei wird alsdann herausgenommen, auf höhlzernen Trichtern zum Abtropfen hingestellt, und hierauf getrocknet. Das noch Flüßige wird ferner verdunstet und krystallisirt. In England wendet man statt des Bier- oder Weinessigs das sauergewordene Wasser von den Zuckersiedereien an, womit man die Formen, Werkzeuge und Gefäße ausgespült hat. Das Sauerwasser aus den Stärkefabriken würde mit Vortheil zu demselben Zweck benutzt werden können, wenn die darin befindliche Phosphorsäure nicht nachtheilig wäre, indem dadurch viel Bleioxyde verloren gehen muß.

Döbereiner (Neues allgem. Journ. der Chemie, B. III. S. 702) empfielt folgendes Verfahren als einfach und weniger kostspielig: Er glüht Blei in einem flachen, eisernen Gefäße, unter beständigem Umrühren so lange, bis es sich völlig oxydulirt hat. Hievon schüttet er 36 Pfund in einen bleiernen Kessel, und kocht sie mit 60 Maaß destillirtem Malzessige so lange, bis die Hälfte der Flüssigkeit verdunstet ist. Die rückständige Flüssigkeit, welche jetzt einen völlig neutralen Zustand hat, wird von dem unaufgelöst gebliebenen oxydulirten Blei abgegossen, wieder mit 30 Maaß destillirtem Essig verdünnt, und hierauf durch Verdunsten zur Krystallisation befördert.

Pontier in Paris, wendet, der Nachricht von Vauquelin (Ann. de Chim. Tome XXXVII. p. 268) zufolge, zur Bereitung des sauren essigsauren Bleies, das metallische Blei an. Döbereiner (a. a. O.) fand bei Prüfung dieses Verfahrens, daß bei dem Zutritte der atmosphärischen Luft allerdings eine Auflösung des Bleies in Essig statt fand, allein die Operation ging äußerst langsam vor sich, und wegen des so oft vorzunehmenden

Ablassens, des mit Bleioxyde gesättigten Essigs, und des eben so oft zu wiederholenden Aufgießens von frischem Essige, um alles Blei nach und nach aufzulösen, war sie so mühsam, daß er sie keinesweges vortheilhaft findet. Wollte man sie dennoch im Großen ausüben, so würde die Anschaffung mehrerer großer, ganz flach geformter Gefäße ein Haupterforderniß seyn, damit man nicht allein mit großen Quantitäten Blei und Essig arbeiten, sondern auch die Oxydation des Bleies durch den Sauerstoff der atmosphärischen Luft beschleunigen könnte.

Das essigsaure Blei, wie es im Handel vorkommt, hat gewöhnlich die Gestalt kleiner, nadelförmiger Krystalle, welche flache, vierseitige Pyramiden mit diedrischen Zuschärfungen sind, und Atlasglanz haben. Vauquelin hält diese Krystalle für sechsseitige, in eine sechsseitige Pyramide sich endigende nadelförmige Prismen. Läßt man hingegen dieses Salz langsam krystallisiren, so erhält man Krystalle von sehr beträchtlicher Größe, welche vierseitige Prismen, mit zwei breitern und zwei schmälern Seitenflächen sind und Demantglanz haben. Der Geschmack dieses Salzes ist süß und etwas adstringirend. Wegen seines süßen Geschmackes ist es auch Bleizucker genannt worden.

Sein specifisches Gewicht ist nach Hassenfratz 2,345. Es löst sich in Wasser und Alkohol auf. War es schon vor längerer Zeit bereitet, so bleibt ein Rückstand, welcher kohlensaures Blei ist, das durch Zersetzung eines Theils der Essigsäure gebildet wurde. Die blauen Pflanzenfarben werden von ihm geröthet, und auf Curcumapapier wirkt es, wie eine schwache Säure.

Alle Säuren, welche mit dem Blei im Wasser beinahe unauflösliche Salze bilden, zersetzen das essigsaure Blei, dasselbe gilt von den Salzen, von welchen jene Säuren einen Bestandtheil ausmachen.

Digitized by Google

Die Destillation des essigsauren Bleies bietet mehrere merkwürdige Erscheinungen dar, welche schon Becher, dann Baumé, Pluvinet, vorzüglich aber Proust beobachtet haben.

Letzterer destillirte 160 Theile Bleizucker bei einer gelinden Wärme; er erhielt 12 Theile Wasser, welche durch Essigsäure schwach säuerlich gemacht wurden. Bei verstärktem Feuer gingen 72 Theile einer gelben Flüssigkeit über, welche den starken, angenehmen Geruch des Alkohols, jedoch mit etwas Empyreumatischem vermischt, hatte. Wurde der Flüssigkeit Kalkerde zugesetzt, so entwickelte sich Ammonium, das in der Flüssigkeit mit einem schwachen Ueberschuß von Essigsäure verbunden war. Wurde die Flüssigkeit mit Kali gesättigt, und 24 Stunden ruhig hingestellt, so schied sich der dritte Theil derselben als ein Oel ab, und schwamm auf der Oberfläche. Dieses Oel wurde durch einen Heber abgeschieden und besaß einen sehr starken Geruch. Die Flüssigkeit wurde hierauf bei sehr geringer Wärme destillirt. Die ersten acht Theile, welche überdestillirten, hatten ein specifisches Gewicht von 0,81. Wurde diese Flüssigkeit mit Wasser vermischt, so ähnelte sie dem Alkohol. Sie hatte einen starken Geruch, und ihre Flüchtigkeit war wenig geringer, als die des Aethers. Näherte man ihr ein brennendes Licht, so brannte sie rasch und mit einer großen, weißen Flamme. Sie enthielt offenbar eine beträchtliche Menge Wasser. (Proust, Journ. de Phys. LVI, 209.)

Hundert Theile dieses Salzes enthalten nach Thenard:

58 Bleioxyde,
26 Essigsäure,
16 Wasser.

100.

Ueber die Bereitung des sogenannten Bleizuckers sehe man: Demachy's Laborant im Großen, Theil II. S. 94 ff. Ferber's neue Beiträge zur Mineralgeschichte verschiedener Länder, Theil I. S. 357 u. s. w. Weber's Beschreibung der Bereitung des Bleizuckers in Holland; in dessen physikalisch-chemischen Magazin, Theil I. S. 84. Pontier über die Bereitung des Bleizuckers, in Scherer's allgem. Journ. der Chemie, B. IX. S. 541 ff.

Es war eine in den Bleizucker-Fabriken längst bekannte Erfahrung, daß bei der Bereitung des Bleizuckers häufig ein andres Salz in Blättern krystallisirte, welches von den Fabrikanten als untauglich verworfen wurde; die Natur dieses Salzes wurde aber nicht genauer untersucht. Vauquelin hat es untersucht (Bulletin des Sciences par la Societé philomatique, Nr. 77 p. 131 und im Neuen allgem. Journ. der Chemie, B. I. S. 335) und gefunden, daß es essigsaures Blei im neutralen Zustande sey. Er konnte ein vollkommen gleiches bilden, wenn er 100 Theile des im Handel vorkommenden Bleizuckers mit 150 Theilen gut getrockneter und durchs Feuer von aller Kohlensäure befreiter Bleiglätte kochte.

Dieses neutrale Salz hat einen weniger deutlichen Zuckergeschmack; es krystallisirt in Blättern, löst sich in Weinessig auf und giebt beim Verdunsten ebenfalls nadelförmige Krystalle. Es verwittert etwas an der Luft, und ist im Wasser viel weniger auflöslich. Diese Auflösung wird durch die Kohlensäure reichlich niedergeschlagen; der Niederschlag ist sehr weiß, und wenn man die Kohlensäure vermittelst des Feuers aus dem Oxyde zöge, so würde man ein schönes Bleiweiß hervorbringen können.

Hundert Theile dieses Salzes enthalten nach Thenard:

78 Bleioxyde,
17 Essigsäure,
5 Wasser.

100.

Uebrigens wußte es schon Scheele (Phys. chem. Schr. B. II. S. 444), daß die Essigsäure sich mit einem Uebermaaß von Bleioxyde verbinden könne, und daß dieses Uebermaaß durch Kohlensäure gefällt werde.

Bassé hat noch einige Bemerkungen über die Verbindungen der Essigsäure mit dem Bleioxyde gemacht. (Neues allgem. Journ. der Chemie B. V. S. 126.)

Kocht man Bleizucker mit sehr feingepülverter, recht rother Glätte, in dem Verhältniß wie 16 zu 7, und hinlänglichem Wasser, so löst sich die Glätte fast ganz auf. Die Auflösung läßt sich nach dem Filtriren zu einer braungelben, syrupsdicken Flüssigkeit verdunsten, welche durchaus nicht krystallisirt; sie ist das sogenannte Blei-Extract.

Nimmt man statt der Glätte Mennige, so löst sich fast nichts auf, sondern sie wird nur in ein röthlichweißes Pulver umgeändert. Auch reines Bleiweiß und der aus Bleizucker durch kohlensaures Natrum gefällte Niederschlag lösen es nicht auf; welches letztere wahrscheinlich von der Gegenwart der Kohlensäure herrührt, welche, wie oben erinnert wurde, das Bleioxyde aus dem blättrigen Salze fällt.

Wird die Bleiglätte, statt in dem Verhältnisse wie 7 zu 16, in dem Verhältnisse wie 2 zu 1 zum Bleizucker genommen, so wird während des Kochens mit destillirtem Wasser, eine weiße, höchst schwer auflösliche Substanz gebildet, die dem Bleiweiß außerordentlich ähnlich ist.

Essigsaures Eisen. Das metallische Eisen und

auch die Oxyden deſſelben werden von der Eſſigſäure mit Leichtigkeit aufgelöſ't; und es werden, je nachdem ſich das Eiſen im oxydulirten oder oxydirten Zuſtande befindet, verſchiedene Salze erhalten:

Eſſigſaures oxydulirtes Eiſen wird nach Davy (Journ. of the Royal Instit. I. 308) erhalten, wenn man ſchwefelhaltiges Eiſen in Eſſigſäure auflöſ't. Bei'm Verdunſten der Auflöſung ſchießen Kryſtalle von grüner Farbe, in Geſtalt kleiner Prismen an. Sie haben einen ſüßlich zuſammenziehenden Geſchmack, und nach Haſſenfratz ein ſpecifiſches Gewicht von 1,368. An der Luft und bei der Einwirkung der Wärme, geht dieſes Salz in eſſigſaures oxydirtes Eiſen über.

Das eſſigſaure oxydirte Eiſen iſt eine röthlich braune Flüſſigkeit, welche nicht kryſtalliſirt und bei'm Verdunſten in eine Gallerte verwandelt wird. Dieſe Maſſe zerfließt bald wieder, wenn ſie der Luft ausgeſetzt wird. Bei der Verdünnung mit Waſſer ſondert ſich Eiſenoxyde, wahrſcheinlich mit einem Theile Eſſigſäure verbunden, ab.

Das letzte Salz wird häufig von den Kattundruckern unter dem Namen der Eiſenbeize gebraucht. Man bereitet es, nach Aſhworth's Vorſchrift, indem man einen Theil Mennige, Glätte, oder irgend ein Bleioxyde in 16 Theilen Eſſigſäure bei der Temperatur des kochenden Waſſers auflöſ't; hierauf gießt man die Auflöſung in ein Gefäß, in welchem Eiſen enthalten iſt, und zieht die Flüſſigkeit, nachdem ſie zwei Tage ruhig geſtanden hat, ab. In einigen Fabriken wendet man auch wohl ſchwefelſaures Eiſen an, welches durch eſſigſaures Blei zerſetzt wird. Man kann auch altes Eiſen durch vereinte Einwirkung der Luft und Feuchtigkeit oxydiren und dieſes in unreiner Eſſigſäure, oder Holzſäure auflöſen.

In der Pharmacie bereitet man aus der Verbindung der Eſſigſäure mit dem Eiſen mehrere Arzneimittel; hier

Digitized by Google

soll nur eines der vorzüglicheren, der essigsauren Eisentinktur, Erwähnung geschehen. Klaproth hat zur Bereitung derselben folgende Vorschrift gegeben:

Man löst in der erforderlichen Menge Salzsäure recht reine Eisenfeile auf, tröpfelt nach erfolgter Auflösung, so lange Salpetersäure hinzu, als noch unter Mitwirkung der Wärme ein Aufbrausen erfolgt, und rothe Dämpfe entweichen. Die Auflösung wird hierauf mit Wasser verdünnt, und durch kaustisches Kali das vollkommen oxydirte Eisen gefällt. Der mit Wasser gehörig ausgewaschene Niederschlag, wird an der Luft so weit getrocknet, daß er eine noch etwas feuchte Masse darstellt. Diese trägt man in kleinen Antheilen und unter fleißigem Umrühren in koncentrirte Essigsäure ein, und nur wenn die Auflösung des ersten Antheils erfolgt ist, setzt man einen neuen zu, und fährt damit so lange fort, als noch etwas aufgelöst wird. Neun Unzen der gesättigten Eisenauflösung geben mit einer Unze Essigäther und zwei Unzen höchst rektificirten Weingeist vermischt, die essigsaure Eisentinktur.

Essigsaures Gold. Auf das metallische Gold wirkt die Essigsäure nicht. Fällt man hingegen Gold aus seinen Auflösungen durch kohlensaures Kali, so wird das Oxyde von der Essigsäure aufgelöst; die Eigenschaften dieser Zusammensetzungen sind aber nicht näher bekannt.

Essigsaures Kobalt. Das metallische Kobalt wird von der Essigsäure kaum angegriffen, allein das Oxyde dieses Metalles wird von der koncentrirten Essigsäure bei der Digestion mit Leichtigkeit aufgelöst. Nach Wenzel (Lehre von der Verw. S. 193) lösten 240 Gran seiner Essigsäure, 108 Gran Kobaltoxyde auf; die Farbe der Auflösung war braunroth, und lieferte nach dem Verdunsten ein Salz, das in der Wärme blau, nach

Digitized by Google

dem Abkühlen aber wieder roth wird, und die Feuchtigkeit nach und nach anzieht. Der Anwendung der Auflösung des Kobaltoxyde in Essigsäure, als sympathetische Dinte, ist B. I. S. 670 Erwähnung geschehen.

Essigsaures Kupfer. Die Essigsäure greift das metallische Kupfer in offnen Gefäßen nur sehr langsam an; das Metall wird in ein Oxyde verwandelt und aufgelöst. Ungleich leichter erfolgt die Auflösung des oxydirten und kohlensauren Kupfers. Wird die Auflösung, welche eine gesättigte grüne Farbe hat, verdunstet, so erhält man das essigsaure Kupfer in Krystallen, welche abgestumpfte vierseitige Pyramiden sind. Ihre Farbe ist dunkelgrün, sie sind durchsichtig, werden aber an der Luft leicht undurchsichtig und schwärzlich; ihr specifisches Gewicht ist nach Hassenfratz 1,779. Der Geschmack dieses Salzes ist unangenehm metallisch, und es ist, wie alle Verbindungen, von denen das Kupfer einen Bestandtheil ausmacht, giftig. Im Wasser und Alkohol ist es auflöslich, von ersterem sind bei der Siedhitze fünf Theile erforderlich, um einen Theil dieses Salzes aufzulösen. Bei der Destillation wird Essigsäure, welche zum Theil mit Kupfer verunreinigt ist, erhalten.

Man kann dieses Salz, welches unter dem Namen Kupferkrystalle, auch krystallisirter und gereinigter Grünspan, auch Grünspanblumen bekannt ist, auf dem Wege der doppelten Verwandtschaft bereiten. Zu dem Ende gießt man von einer Auflösung des schwefelsauren Kupfers, so lange in eine Auflösung des essigsauren Bleies, bis kein Niederschlag mehr statt findet. Die Schwefelsäure verbindet sich unter diesen Umständen mit dem Blei, und fällt als ein unauflösliches Salz zu Boden; in der Flüssigkeit hingegen bleibt das essigsaure Kupfer zurück, welches durch Verdunsten der Lauge zum Krystallisiren gebracht wird.

Digitized by Google

Die Bestandtheile desselben sind nach Proust im Hundert:

61 Säure und Wasser,
39 Oxyde.

100.

Journ. de Phys. XLI, 212.

Eine andre Verbindung des Kupfers ist die unter dem Namen Grünspan im Handel vorkommende Malerfarbe. Ehedem wurde dieselbe nur in Montpellier und den umliegenden Gegenden bereitet. Man brachte die Kämme von Weintrauben mit saurem Weine (Vinasse) in Gährung, und schichtete nachmals Kupferbleche mit diesen gegohrnen Weintraubenkämmen. Nachdem sie einige Zeit in diesem Zustande verweilt hatten, wurden sie herausgenommen, in einen Winkel des Kellers gelegt, mit saurem Wein besprengt, und nachmals der Grünspan, welcher sich in diesem letzten Zeitraume gebildet hatte, abgekratzt. Mit den übriggebliebenen Blechen wurde dasselbe Verfahren wiederholt.

Die chemischen Gründe dieses Verfahrens lassen sich sehr leicht darlegen. Soll das Kupfer in Säuren auflöslich seyn; so muß es, wie dieses bei allen Metallen der Fall ist, vorher in Oxyde verwandelt werden. Da nun die Essigsäure den dazu erforderlichen Sauerstoff nicht hergeben kann, so muß durch den Sauerstoff der atmosphärischen Luft diese Oxydation bewirkt werden, diese wird durch die Mitwirkung der Säure noch um vieles erleichtert.

In den neuesten Zeiten hat man dieses Verfahren verbessert und es ökonomischer eingerichtet, indem man statt der Weintraubenkämme, die Weintreſter anwendet, welche man vorher in Gährung brachte. Man erspart dadurch den Wein, mit welchem man die Weinkämme befeuch-

feuchten mußte. Chaptal hat das Verfahren, welches bei dieser Fabrikation befolgt wird, umständlich beschrieben: (Mem. de l'Inst. nat. Vol. I. und Scheerers allg. Journ. B. IV. S. 354 ff.)

Man schlägt das Kupfer in runde Bleche aus, welche 20 bis 25 Zoll im Durchmesser haben und eine halbe Linie dick sind, und theilt jedes Blech in längliche Vierecke von 4 bis 6 Zoll Länge und 3 Zoll Breite, deren jedes gegen acht Loth wiegt. Damit es sich nicht blättere, wodurch das Abschaben des Grünspans erschwert werden würde, hämmert man noch jedes Stück abgesondert auf einem Amboß. Je fester und härter die Bleche durch das Schlagen wurden, um so mehr werden sie geschätzt.

Man preßt die Treſter, welche zur Grünspan-Fabrikation bestimmt sind, nicht zu stark aus, weil nur die Menge des Weines, die in ihnen steckt, als der vorzüglich wirksame Bestandtheil angesehen werden muß. Sie werden gleich, nachdem die Trauben gekeltert worden, in Fässer gethan, festgestampft; die Fässer zugespundet und an einem trocknen, luftigen Orte aufbewahrt.

So wie man den Inhalt der Fässer zur Bereitung des Grünspans anwenden will, bringt man ihn in Gährung. Zu dem Ende werden die festgestampften Treſter locker in andre Gefäße geschüttet, so daß ein Faß jetzt zwei von gleicher Größe anfüllt. In manchen Grünspanfabriken vertheilt man die Treſter eines Fasses in 20 bis 25 irdene Töpfe, welche gewöhnlich 16 Zoll hoch sind, 14 Zoll im Durchmesser halten, und oben eine Oeffnung von etwa 12 Zoll haben. Sobald die Gefäße mit den Treſtern angefüllt sind, werden dieselben mit eigentlich dazu aus Stroh verfertigten Deckeln bedeckt, ohne diese weiter anzudrücken.

Die Bleche, welche zum erstenmal zu dieser Arbeit dienen sollen, werden auf die Art vorbereitet, daß man

Grünspan in einer Schüssel mit Wasser auflöst, in die Auflösung einen Lappen taucht, und mit diesem die Bleche überfährt. Man stellt diese alsdann zum Trocknen hin.

Man überzeugt sich durch folgende Probe, daß die Gährung der Treſter den erforderlichen Grad erreicht habe: Man legt ein Blech in dieselben, dieses wird nach 24 Stunden heraus genommen; findet man, daß seine Oberfläche mit einem grünen Beschlage gleichförmig versehen ist, so daß kein Kupfer mehr zu sehen ist, so ist dieß der günstige Zeitpunkt, um die Bleche mit den Treſtern zu stratificiren: bemerkt man hingegen Wassertropfen auf der Oberfläche der Bleche, in welchem Falle man sagt, daß dieselben schwitzen, so muß die Arbeit noch aufgeschoben werden.

Kann man die Arbeit vornehmen, so bringt man die Kupferbleche in einen Kasten ohne Boden, welcher in der Mitte eine Scheidewand oder Gitter von Holz hat, das mit dem Boden parallel läuft; auf dieses werden die Bleche gelegt. Unter das Gitter stellt man ein Gefäß mit glühenden Kohlen, und erhitzt die Bleche so stark, daß der Arbeiter sich die Hände mit Lappen umwinden muß, wenn er sich nicht verbrennen soll. So wie die Bleche gehörig erwärmt sind, trägt man sie schichtweise mit den Treſtern in die irdenen Gefäße ein, und zwar bestehet sowohl die oberste als unterste Schichte aus Treſtern; hierauf bedeckt man die Gefäße mit dem strohernen Deckel.

Nach Verlauf von 2 bis 3 Wochen werden die Gefäße geöffnet. Sind die Treſter weißlich, so ist dieß ein Zeichen der Zeitigung; so wie die seidenartigen Krystalle, welche die Oberfläche der Bleche bedecken. Man nimmt diese nunmehr heraus, und legt sie horizontal in einen Winkel des Kellers auf Stäbe, welche auf die Erde aufgelegt worden. Nachmals stellt man sie senkrecht, eins an das andre gelehnt auf, und nach Verlauf von zwei

bis drei Tagen nimmt man sie und taucht sie in eine Schüssel mit Wasser. Triefend bringt man sie an den ersten Ort, läßt sie daselbst sieben bis acht Tage, und wiederholt das Eintauchen und Trocknen sechs bis acht Mal, und zwar alle Woche einmal; dadurch wird der Grünspan entwickelt, und bildet auf der Oberfläche der Bleche einen dicken Ueberzug, welcher mit einem Messer leicht abgeschabt werden kann.

Ein jedes Gefäß, welches ungefähr 40 Pfund Kupfer enthielt, liefert fünf bis sechs Pfunde Grünspan, welcher im Handel verd-de-gris frais, oder auch verd-de-gris humide genannt wird. In diesem Zustande ist der Grünspan nur ein Teig, welcher fleißig in großen hölzernen Mulden geknetet wird. Man füllt ihn hernach in weiße, lederne Schläuche, die einen Fuß Höhe und etwa zehn Zoll im Durchmesser haben, und setzt diese der Luft und Sonne aus, um den Grünspan zu trocknen. Er verliert dadurch 40 bis 50 Procent, und wird nun trockner Grünspan (Verdet sec) genannt. Er hält dann die Probe, wenn man in den Klumpen mit einem Messer hineinstechen will, und dieses nicht eindringt.

Die Kupferbleche, welche schon gedient haben, werden fortwährend benutzt, bis sie völlig zerfressen sind.

In Grenoble befeuchtet man die Kupferbleche mit fertigem Weinessig. Chaptal hat den Grünspan aus den Fabriken zu Grenoble mit dem, welcher zu Montpellier verfertigt wird, verglichen, und einige Unterschiede bei beiden Arten gefunden:

Der zu Montpellier auf die beschriebene Art bereitete Grünspan ist fett, teigig, im Wasser wenig auflöslich, und ist zum Mahlen tauglichen. Der auf die zweite Art bereitete ist trockner, von einer deutlichen grünlichblauen Farbe und auflöslicher im Wasser. Dieser ist zum Färben vorzuziehen. Chaptal glaubt den Grund

darin zu finden, daß ersterer vorzüglich kohlensaures, nicht mit Essigsäure verbundnes Kupferoxyde enthielt, während der andre sich mehr dem Zustande des essigsauren Kupfers nähert.

In den deutschen Grünspanfabriken wendet man einen Essig an, der aus eine Mischung von Wasser, Honig und Weinstein, welche in die saure Gährung gebracht worden sind, bereitet wird. Mit diesem übergießt man Kupferbleche in Töpfen, oder auch in kupfernen Kesseln; doch so, daß sie nur zum Theil damit bedeckt sind, und läßt das Ganze unbedeckt einige Zeit in einem Keller stehen.

Nach Chaptal enthalten hundert Theile Grünspan:

22,5 Kupfer,
65,15 Essigsäure,
8,80 Kohlensäure,
4,35 Kohle,

100,00.

Giebt man aber davon aus, daß bei dieser Analyse offenbar ein Theil der Säure zerstört (welches man aus der erhaltenen Kohlensäure und Kohle ersieht) und das Kupfer reducirt wurde, so wird man, indem man dem Metalle seinen Sauerstoff wiedergiebt, folgendes Verhältniß der Bestandtheile erhalten:

28 Kupferoxyde,
72 Essigsäure,

100.

Außer in der Mahlerei und Färbekunst braucht man den Grünspan zur Bereitung der sogenannten Kupferkrystalle. Zu dem Ende löst man ihn durch Kochen in destillirtem Essige in kupfernen Kesseln auf, verdunstet die

Auflöſung bis zum Häutchen, und ſtellt hölzerne Stäbe in die Flüſſigkeit. Werden dieſe nach einigen Tagen herausgenommen, ſo findet man ſie mit einer Rinde von blaugrüner Farbe überzogen, die aus rhomboidalen Kryſtallen beſtehet; dieſe ſind das verlangte Salz.

Prouſt unterſcheidet zwei Arten von eſſigſaurem Kupfer: mit dem größten Säureantheil und mit dem kleinſten Säureantheil.

Erſteres iſt ein auflösliches kryſtalliſirbares Salz, welches die Kohlenſäure nicht zu zerſetzen im Stande iſt. Es kann grün oder weiß ſeyn, d. h. Hydrat oder Oxyde zur Baſis haben.

Die zweite Varietät, das waſſerleere eſſigſaure Kupfer iſt ein zufälliges Produkt. Prouſt glaubt, daß es ſich während der Deſtillation der Grünſpankryſtalle, um Radikaleſſig zu erhalten, bilde. So wie dieſe ſich in Folge der Einwirkung der Wärme ihres Waſſergehaltes entledigen, ſetzen ſich im Halſe und dem Gewölbe der Retorte Blumen von weißem, eſſigſaurem Kupfer an. Dieſe löſen ſich mit der größten Schnelligkeit auf, und ihre Farbe geht in Grün über, ſobald wäßrige Dämpfe darauf fallen.

Das eſſigſaure Kupfer mit dem kleinſten Säureantheil iſt nach Prouſt ein bläulichgrünes, ganz unauflösliches Salz, auf welches auch ſiedendes Waſſer nicht die mindeſte Wirkung hat. Die Kohlenſäure zerſetzt es nicht; woraus folgt, daß ungeachtet die Eſſigſäure in einem weit kleinerem Verhältniſſe, in dieſem, als im vorigen Salze vorhanden iſt, ſie ſich doch mit allen Theilen des Oxydes vereinigt hat. Man erhält dieſe Verbindung, wenn man ſchwarzes Oxyde, oder Kupferhydrat, in eine Auflöſung des vorgedachten Salzes ſchüttet.

Schwefelſäure treibt aus dieſem Salze, ſo wie aus

Digitized by Google

dem zweiten, die Säure aus. Durch die Deſtillation wird es zerſetzt; es geht viel Waſſer über; etwas Eſſigſäure entgeht der Zerſetzung; der zerſetzte Antheil hingegen bewirkt die Deſoxydation des Kupfers, welche jedoch wegen Mangel der Eſſigſäure nur partiell iſt, wogegen ſie bei der Deſtillation des auflöslichen, eſſigſauren Kupfers und des Grünſpans vollſtändig iſt. Behandelt man den Rückſtand mit ſehr verdünnter Schwefelſäure, ſo löſ't dieſe den oxydirten Antheil auf, und der metalliſche bleibt zurück.

Was den Grünſpan betrifft, ſo nimmt Prouſt ſeine frühere Behauptung, daß er ein Gemiſch jener beiden Kupferſalze ſey, zurück. Seine Gründe ſind folgende:

Zertheilt man den Grünſpan in vielem Waſſer, ſo ſcheidet er ſich in zwei verſchiedene Subſtanzen: eine auflösliche grüne, eine andre unauflösliche blaue. Letztere iſt kryſtalliniſch, ſchuppig; ſie verdickt die Auflöſungen des eſſigſauren Kupfers, und ſcheint ihr ſtärker zu adhäriren, als reinem Waſſer; auch iſt das Filtriren jenes Gemenges ſchwierig, iſt es aber einmal vollendet, ſo giebt die Flüſſigkeit bloß das vorige eſſigſaure Salz. Daß ſie nicht eſſigſaures Kupfer mit dem Minimum von Säuregehalt ſeyn könne, geht aus folgenden Eigenſchaften hervor:

Unter Waſſer aufbehalten, zerſetzt ſie ſich nach und nach, und wird zu ſchwarzem Oxyde.

Wirft man ſie in ſiedendes Waſſer, ſo findet dieſer Erfolg augenblicklich ſtatt.

Zerrührt man Grünſpan in Waſſer, und läßt man einen Strom von Kohlenſäure hindurchgehen, ſo wird derſelbe zerlegt. Die Flüſſigkeit hellt ſich auf, der Satz verliert ſeine Farbe, nimmt an Volumen, von fünf bis ſechs

Digitized by Google

Zollen bis zu einigen Linien ab, und man hat nun ein Gemenge von kohlensaurem und essigsaurem Kupfer, welche sich durch das Filtrum leicht von einander trennen lassen.

Die angeführten Eigenschaften veranlassen Proust, diese Substanz für ein Kupferhydrat zu erklären.

Im Grünspan befindet sich mithin, nach Proust, das Kupfer im Zustande eines Hydrats; davon ist ein Theil mit Essigsäure gesättigt, während der andre aus Mangel an Säure jenen Zustand beibehält. Die Bestandtheile desselben sind im Hundert:

47 krystallisirtes essigsaures Kupfer,
23 schwarzes Kupferoxyde, *)
30 Wasser,

100.

Oder da in hundert Theilen Kupferhydrat 72 Oxyde und 28 Wasser enthalten sind, jene 23 Theile schwarzes Oxyde sich aber im Zustande des Hydrats befinden sollen, so würde man folgendes Verhältniß haben:

47 krystallisirtes essigsaures Kupfer,
30 Kupferhydrat,
23 Wasser,

100.

Bei der Destillation des Grünspans erhielt Proust aus 100 Gran 46 Flüssigkeit; der Rückstand betrug 40

*) In der Abhandlung steht:
43 essigsaures Kupfer,
27 schwarzes Kupferoxyde,
30 Wasser,

100.

Hier findet aber offenbar ein Druckfehler statt, und die 7 ist in die Stelle der 3, die 3 in die Stelle der 7 gekommen. Läßt man diese Korrektion gelten, so fällt der Widerspruch bei der nächstfolgenden Angabe hinweg.

Digitized by Google

Gran. Dieser war ein Gemenge von 37 Theilen metallischem Kupfer und 3 Kohle. In der Flüssigkeit waren 30 Theile Wasser enthalten, mithin bleiben 16 Theile für die Essigsäure. Dieses ist keinesweges die ganze Menge derselben, indem ein Theil zersetzt wurde, welches die Desoxydation des Oxyds bewirkte, und die im Rückstande vorgefundene Kohle hergab. Während der Destillation entwickelten sich 150 bis 155 Kubikzolle Gas, die aus ungefähr 135 Kubikzollen kohlensaurem und etwa 20 Kubikzollen eines brennbaren Gases bestanden, welches ein Gemenge von kohlehaltigem Wasserstoffgase und Kohlenstoffoxyde zu seyn schien.

Proust läugnet gegen Chaptal, daß im Grünspan Kohlensäure enthalten sey; denn er löst sich in Säuren, ohne eine Spur von Aufbrausen auf. Man sehe Neues allg. Journ. der Chemie B. VI. S. 580 ff.

Essigsaures Manganesium. Durch anhaltendes Digeriren löst die Essigsäure, sowohl von dem metallischen Manganesium, als von den schwarzen Oxyde dieses Metalles, eine geringe Menge auf. Die Auflösung krystallisirt nicht, und wenn man sie zur Trockne verdunstet, so zerfließt die erhaltene Masse bald wieder. (Bergm. Opusc. II. 219.)

Vauquelin hat sich der Essigsäure bedient, um das Eisen vom Manganes zu scheiden. Er sättigte eine Mischung aus beiden Metallen mit Essigsäure, und verdunstete die Auflösung zur Trockne. Die Säure verließ das Eisenoxyde, blieb aber mit dem Manganesoxyde verbunden, für welches seine Verwandtschaft größer ist. Er löste das essigsaure Manganesium in Wasser auf, und filtrirte die Flüssigkeit, wo denn das Eisenoxyde auf dem Filtrum zurück blieb. Soll jedoch die Abscheidung beider Metalle vollständig seyn, so sind wiederholte Auflösungen und Verdunstungen erforderlich. Man erkennt, daß man

diesen Zweck erreicht habe, daran, daß die Auflösung farbenlos wird, und mit dem blausauren Kali einen weißen Niederschlag giebt. Ann. de Chim. XLI, p. 249.

Essigsaures Nickel. Die Essigsäure löst das Nickel mit Leichtigkeit auf; die Auflösung schießt zu Krystallen an, welche Rhomboëder sind, und eine gesättigt grüne Farbe haben.

Essigsaures Platin. Das oxydirte Platin löst sich in koncentrirter Essigsäure auf. Die Auflösung hat eine gelbe Farbe, ist aber noch nicht weiter untersucht worden.

Essigsaures Queckſilber. Auf das metallische Queckſilber wirkt die Essigsäure nicht merklich, sie verbindet sich aber leicht mit den Oxyden desselben, und bildet, nach den verschiedenen Graden der Oxydation, zwei verschiedene Salze.

Essigsaures oxydulirtes Queckſilber. Dieses Salz wird erhalten, wenn man oxydulirtes Queckſilber in Essigsäure durch Sieden auflöst; oder wenn man eine kalt bereitete Auflösung des Queckſilbers in Salpetersäure, in eine Auflösung des essigsauren Kali tröpfelt, und den krystallinischen Niederschlag mit kaltem destillirtem Wasser abspühlt; oder ihn noch einmal in siedendem Wasser auflöst und dann zum Krystallisiren bringt.

Lichtenberg (Berl. Jahrb. für die Pharmac. 1804 S. 214.) empfiehlt zur Bereitung dieses Salzes folgendes Verfahren: Man fälle eine in der Kälte bereitete Auflösung des Queckſilbers in Salpetersäure, in welcher nach Sättigung der Säure noch etwas Queckſilber unaufgelöst bleibt, durch vieles Kalkwasser. Uebergieße das gefällte Oxyde in einem im Sandbade erwärmten Glaskolben mit Essigsäure, und setze während des Siedens der Flüssigkeit koncentrirten Essig zu, bis das Oxyde aufgelöst ist, und

Digitized by Google

die Erscheinung kleiner Flimmerchen anzeigt, daß die Auflösung gesättigt sey. Man filtrirt sie hierauf schnell, wo dann bei'm Erkalten das Salz krystallisirt.

Dieses Salz krystallisirt in dünnen Schuppen von Silberglanz. Sein Geschmack ist scharf und metallisch. Bei der mittleren Temperatur erfordert es 40 Theile zu seiner Auflösung. In der Siedhitze wird es zersetzt, wofern der Flüssigkeit nicht freie Säure zugesetzt wird. Im Alkohol ist es unauflöslich. Die feuerbeständigen Alkalien scheiden aus demselben gelbes Queckſilberoxyde ab. Bei der trocknen Destillation geht zuerst Essigsäure über, dann entwickelt sich kohlensaures, hierauf kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas, und endlich geht metallisches Queckſilber über.

Nach Wenzel (Lehre von der Verw. S. 207) löste eine Unze seiner Essigsäure 74 Gran oxydulirtes Queckſilber gleich 69½ Gran metallischen Queckſilbers auf; daher verbindet sich nach ihm das Queckſilber mit der stärksten Säure des Weinessigs in dem Verhältniß von 240½ zu 240.

Essigsaures oxydirtes Queckſilber. Löst man rothes Queckſilberoxyde in Essigsäure auf; so wird dieses Salz erhalten. Es krystallisirt nicht; verdunstet man es aber zur Trockene, so erhält man eine gelbe Masse, welche begierig Feuchtigkeit aus der Luft einsaugt und zerfließt. Das zur Trockene gebrachte Salz ist übrigens keinesweges reines essigsaures oxydirtes Queckſilber; denn wenn man es im Wasser auflöst, so scheidet es sich in zwei Theile: den einen nimmt das Wasser in sich, ein anderer bleibt im Zustande eines gelben Pulvers unaufgelöst zurück. Letzteres scheint essigsaures oxydirtes Queckſilber mit einem Ueberschuß der Basis zu seyn. Der aufgelöste Theil scheint aber noch aus zwei Salzen zu bestehen, aus essigsaurem oxydirtem und aus essigsaurem

oxydulirtem Queckſilber; wenigſtens bemerkt man bei'm Erkalten der Auflöſung, die Abſonderung eines Salzes in Kryſtallen, welche denen des eſſigſauren oxydulirten Queckſilbers ähnlich ſind, und durch Reagenzien geprüft, ſich als ſolche beweiſen. Es ſcheint hier daſſelbe ſtatt zu finden, was ſich bei mehreren eſſigſauren Salzen ereignet, daß ein Theil der Eſſigſäure zerſetzt, und dadurch ein Theil des Queckſilberoxydes auf eine niedere Stufe der Oxydation zurückgeführt wird. Man ſehe: Prouſt, Journ. de Phys. LVI. 205, und Neues allgem. Journ. der Chemie B. III. S. 33.

Eſſigſaures Silber. Auf das metalliſche Silber iſt die Eſſigſäure ohne alle Wirkung; das Oxyde dieſes Metalles wird aber von ihr mit Leichtigkeit aufgelöſt, und es wird eſſigſaures Silber gebildet. Man erhält dieſes Salz leicht dadurch, wenn man eſſigſaures Kali in eine Auflöſung des Silbers in Salpeterſäure ſchüttet, oder heiße Eſſigſäure mit Silberoxyde ſättigt.

Nach Marggraf und Wenzel (Marggraf chem. Schr. Th. I. Abth. V. §. 4. S. 106 ff. und Wenzel Lehre von der Verw. S. 208.) kryſtalliſirt dieſes Salz; nach Wenzel ſind die Kryſtalle wie kleine Nadeln geſtaltet. Dieſes Salz hat einen ſcharfen, metalliſchen Geſchmack; es löſ't ſich ſchwer im Waſſer auf; an der Luft wird es ſchwarz; erhitzt man es, ſo bläht es ſich auf, die Säure wird verflüchtigt und das Silberoxyde bleibt zurück.

Den Verſuchen von Wenzel zufolge, löſ'te eine halbe Unze ſeiner Eſſigſäure 37½ Gran Silberoxyde, gleich 29⅝ Gran metalliſchen Silbers auf; hieraus berechnet er, daß das Verhältniß, in welchem ſich das Silber mit der ſtärkſten Säure des Weineſſigs verbindet, wie 101⅝ zu 240 ſey.

Digitized by Google

Durch Zink, Eisen, Blei, Kupfer und Quecksilber wird das Silber aus seiner Auflösung in Essigsäure metallisch niedergeschlagen. Das essigsaure Silber ist, wie alle auflöslichen Silbersalze, ein gutes Reagens für salzsaure Salze.

Essigsaures Titan. Die koncentrirte Essigsäure löst das oxydulirte Titan mit Leichtigkeit auf; die Auflösung krystallisirt aber nicht, sondern giebt bei dem Verdunsten nur eine gallertartige Masse.

Essgsaures Uran. Die Essigsäure löst mit Leichtigkeit das Uranoxyde auf. Wird die Auflösung verdunstet, so krystallisirt sie in schön topasgelben Krystallen, welche lange, schmale, regelmäßige, vierseitige, an den Enden mit vier Flächen zugespitzte Säulen sind. Im Feuer läßt dieses Salz die Essigsäure leicht fahren.

Essigsaures Wismuth. Auf das metallische Wismuth äußert die Essigsäure eine nur sehr schwache Wirkung; man erhält aber sehr leicht eine Verbindung der Essigsäure mit dem Wismuthoxyde, wenn man die Auflösungen des salpetersauren Wismuths und essigsauren Kali vermischt. Nach Wenzel löst die Essigsäure eine größere Menge des metallischen, als des mit Kohlensäure verbundenen Wismuthes auf. Von jenen löste eine halbe Unze seiner Essigsäure $4\frac{1}{2}$ Gran, von diesem nur einen Gran auf. Die Auflösung schmeckt etwas herbe, besitzt einen Ueberschuß von Säure; mit Wasser läßt sie sich verdünnen, ohne einen Niederschlag zu geben. Sie krystallisirt nicht; wird sie bis zur Trockene verdunstet, so bleibt eine gelbe Masse zurück, welche sich im Wasser nicht wieder auflösen will. (Wenzel, Lehre von der Verw. S. 204.)

Essigsaures Zink. Das metallische Zink wird mit Leichtigkeit und Entwickelung von Wasserstoffgas von

Digitized by Google

der Essigsäure aufgelöst. Bei'm Verdunsten der Auflösung krystallisirt das Salz, welches schon Glauber beobachtet hat. Die Krystalle sind sechsseitige Tafeln, von talkartigem Ansehn. An der Luft bleibt dieses Salz trokken, im Feuer läßt es seine Säure fahren, zugleich wird ein Theil des Zinkoxyde mit fortgerissen. Auf Kohlen brennt dieses Salz mit blauer Flamme und Zurücklassung eines gelben Oxyde. Die Alkalien zersetzen es, und schlagen ein weißes Zinkoxyde daraus nieder.

Nach Wenzel löst'e eine halbe Unze seiner Essigsäure 51 Gran metallischen Zink auf; hieraus findet er das Verhältniß, mit welchem sich der Zink mit der ganz in die Enge gebrachten Säure verbindet, wie 196⅔ zu 240.

Essigsaures Zinn. Die Essigsäure greift selbst unter Mitwirkung der Wärme das Zinn nur langsam an, die Oxyden dieses Metalles hingegen werden von der Essigsäure mit Leichtigkeit aufgelöst. Die Auflösung hat eine weißliche Farbe, und einen süßlichen Geschmack. Einige Chemisten, wie Monnet, Westendorf und Wenzel läugnen, daß man dieses Salz in Krystallen erhalten könne, Lemery behauptet das Gegentheil. Morveau bestätigte durch seine Versuche die frühere Bemerkung von Lemery: das freiwillige Verdunsten der essigsauren Zinnauflösung lieferte nadelförmige Prismen, welche an dem Rande des Gefäßes büschelförmig zusammengehäuft waren, Encycl. meth. I. 23. Thomson vermuthet, daß die Bemerkungen beider Partheien richtig seyn können, und daß das essigsaure oxydirte Zinn wahrscheinlich nicht krystallisire, hingegen das essigsaure oxydulirte Zinn in Krystallen anschieße.

Da der Essig gewöhnlich mit zinnernen Gefäßen gemessen wird, und diese stets etwas Blei enthalten, wovon nachtheilige Wirkungen für die Gesundheit zu besorgen

Digitized by Google

sind, so hat Vauquelin Versuche über die freiwillige Wirkung des Essigs auf zinnerne Gefäße angestellt. Er fand, daß ein geringer Theil Zinn, und wenn die Menge des Bleies mehr als $\frac{1}{2}$ von der des Zinnes beträgt, auch von diesem ein Theil, aber nur an den Stellen des Gefäßes, welche mit der Luft und Flüssigkeit in Berührung sind, aufgelöst werde (Ann. de Chim. XXXI, 241.)

Euclase. Euclase. Dieses Fossil wird in Peru gefunden. Es hat einen beträchtlichen Grad der Härte, und ritzt Quarz; dennoch ist es äußerst leicht zerbrechlich, und trennt sich in sehr dünne Blätter, welche einen schönen Glanz haben. Von der Eigenschaft, daß es leicht zerbricht, ist seine Benennung entlehnt (von ευκλαστος, leicht zu zerbrechen).

Es ist durchsichtig, und hat eine grüne, der des Smaragds ähnliche Farbe; deswegen wurde es einige Zeit mit demselben verwechselt. Es bricht die Lichtstralen doppelt. Sein specifisches Gewicht beträgt 3,0625.

Es hat ein blättriges Gefüge, muschligen Busch. Es ist glänzend, von Glasglanz.

Bis jetzt hat man es nur krystallisirt angetroffen. Die primitive Form seiner Krystalle ist ein rechtwinklichtes Prisma, dessen Grundflächen Quadrate sind; gewöhnlich kommt es aber in vierseitigen, schiefwinklichten Prismen vor, deren Kanten mannigfaltig abgestumpft sind.

Vor dem Löthrohre verliert es seine Durchsichtigkeit, welches die Gegenwart einer gewissen Menge Krystallisationswasser vermuthen läßt, und schmilzt dann zu einem weißen Email.

Vauquelin, welcher ein sehr kleines Stück dieses Fossils untersucht hat, fand in demselben folgende Bestandtheile:

Digitized by Google

Kieſelerde	—	36
Alaunerde	—	19
Beryllerde	—	15
Eiſenoxyde	—	3
		73

Der Verluſt, welcher 27 beträgt, rührt außer dem Kryſtalliſationswaſſer, von einer andern noch nicht beſtimmten Subſtanz, von der Vauquelin vermuthet, daß ſie ein Alkali ſey (welches er jedoch, wegen der zu kleinen Menge des ihm zur Analyſe dargebotenen Foſſils, nicht zur Gewißheit bringen konnte) her.

Eudiometrie. Eudiometria. *Eudiometrie.* So wie man durch die neueren Entdeckungen in der Chemie ſich von der zuſammengeſetzten Natur der atmoſphäriſchen Luft, ſo wie davon überzeugt hatte, daß nur der eine Beſtandtheil derſelben zur Unterhaltung des thieriſchen Lebens geſchickt ſey, war man bemüht, zu beſtimmen, ob das Verhältniß der beiden Beſtandtheile der Luft, zu allen Zeiten und an allen Orten daſſelbe ſey. Die mit einem größeren Gehalt von Sauerſtoffgas begabte Luft, hielt man für die dem thieriſchen Wohlſeyn zuträglichere, die, welche eine geringere Menge Sauerſtoffgas enthielt, für nachtheiliger. Die verſchiedenen Verfahrungsarten, durch welche man dieſes Verhältniß zu beſtimmen ſuchte, machen den Inbegriff der Eudiometrie (von εὐδία, Güte der Luft, und μέτρον, Maaß) aus; die Werkzeuge, deren man ſich bedient, um die Verminderung des Luftvolumens, welche durch dieſe Abſorbtion hervorgebracht worden iſt, zu meſſen, werden Eudiometer genannt. Sie beruhen alle auf der Eigenſchaft, welche gewiſſe Subſtanzen beſitzen, den Sauerſtoff der Luft zu abſorbiren, und den Stickſtoff im elaſtiſchen Zuſtande zurück zu laſſen.

Digitized by Google

Man kann die Eudiometer in zwei Arten eintheilen: Man läßt entweder ein bestimmtes Volumen eines Gases auf ein gleichfalls bestimmtes Volumen atmosphärischer Luft wirken. Jenes Gas verbindet sich ganz oder zum Theil mit dem in der Luft enthaltenen Sauerstoff, und bildet entweder Wasser, oder eine im Wasser auflösliche Zusammensetzung. Die zweite Art von Eudiometern beruhet darauf, daß man eine oxydirbare feste oder tropfbar flüßige Substanz mit der zu prüfenden Luft in Berührung bringt. Dieser wird der Sauerstoff entzogen und der Stickstoff bleibt im gasförmigen Zustande zurück.

Die Einrichtung des ersten Eudiometers beruhte auf der von Mayow gemachten, und durch Hales und Priestley bestätigten Entdeckung, daß wenn Salpetergas mit Luft über Wasser vermischt wird, das Volumen der Mischung dadurch vermindert werde, daß sich das Salpetergas mit dem Sauerstoff der Atmosphäre verbinde, wodurch Salpetersäure entstehet, welche das Wasser absorbirt. Die Verminderung des Luftvolumens wird, wofern die nöthige Menge Salpetergas angewendet worden, mit der Menge des Sauerstoffes im Verhältniß stehen; größer seyn bei einem größeren Sauerstoffgehalt, kleiner bei einem kleineren.

Um die erfolgte Verminderung bequem messen zu können, ließ Priestley gleiche Maaße (Volumina) Salpetergas und von der zu prüfenden Luft in einen niedrigen anderthalb Zoll im Durchmesser haltenden Zylinder treten. Da die Berührungsflächen in diesem weiten Gefäße groß sind, so mischen sich die Gasarten leichter. Die übrigbleibende Luft wird in eine engere, genau calibrirte, $\frac{1}{4}$ Zoll im Durchmesser haltende Röhre gefüllt, die mit einer Skale versehen ist, auf welcher der Raum, den ein Maaß Luft in dieser Röhre einnimmt, in 100 gleiche

Theile

Theile getheilt worden ist. Wurden z. B. zwei Maaß (ein Maaß Salpetergas, und eins mit der zu prüfenden Luft gefüllt) Luft mit einander vermischt, so beträgt die Summe der Räume 200 Theile; wenn nun der Rückstand, welcher in der graduirten Röhre gemessen wird, 104 beträgt, so daß demnach 96 Theile des Ganzen absorbirt worden sind, so bezeichnet Priestley die Reinheit der geprüften Luft durch 104. Fontana, Landriani, Cavendish u. a. m. haben diesem Eudiometer veränderte Einrichtungen gegeben, um es für den Gebrauch bequemer zu machen.

Will man durch dieses Werkzeug den Sauerstoffgehalt der atmosphärischen Luft genau bestimmen, so muß man zu einer bestimmten Menge der zu prüfenden Luft so viel Salpetergas treten lassen, als zur Absorbtion des Sauerstoffes erforderlich ist, weil, wenn man zu wenig Salpetergas hinzu läßt, nicht aller Sauerstoff hinweggenommen werden wird. Fontana hat ferner gezeigt, daß die Art, wie man beide Luftarten mit einander vermischt, auf die Resultate einen beträchtlichen Einfluß hat; auch die Gestalt der Gefäße, der Einfluß des Wassers, über welchem die Mischung gemacht wird, und Veränderungen im Thermometer- und Barometerstande, dürfen nicht außer Acht gelassen werden.

Ein Umstand, auf den es bei diesen Versuchen aber vorzüglich ankommt, sind die Unterschiede, welche in der Reinheit des Salpetergases statt finden. Nach Humboldt muß das Salpetergas mit Salpetersäure, deren specifisches Gewicht 1,170 ist, bereitet werden. Wendet man eine stärkere oder schwächere Säure an, so ist das erhaltene Gas stets mit einer großen Menge Stickgas verunreinigt. Man muß daher das Salpetergas durch schwefelsaures Eisen prüfen. Dieses absorbirt das Salpetergas, läßt hingegen das Stickgas zurück. Hat man

das schwefelsaure Eisen einige Tage mit dem zu prüfenden Salpetergase in Berührung gelassen, und es erfolgt ferner keine Verminderung; so giebt der Rückstand die Menge des beigemischten Stickgases. Diesen Gehalt an Stickgas muß man von den bei den eudiometrischen Versuchen erhaltenen Rückständen abziehen.

Humboldt hat ferner gezeigt, daß, wenn man gleiche Quanta Luft und Salpetergas, welches so rein ist, daß es nur ein Procent Stickgas enthält, mit einander vermischt, und die Mischung über Wasser langsam schüttelt, man sehr nahe die Menge des in der untersuchten Luft befindlichen Sauerstoffs erhalte, wenn man die Verminderung mit 3,55 theilt. Man sehe: Humboldt, in Scherers allgem. Journ. der Chem. B. III. S. 88 ff. und S. 146 ff. Davy, der sich zur Entbindung des Salpetergases eines Verfahrens bediente, welches von dem von Humboldt befolgten wenig verschieden war, bemerkte fast keine Verunreinigung dieses Gases durch Stickgas. Auch fanden Davy und Berthollet, daß das schwefelsaure Eisen das Salpetergas selbst zum Theil zersetzen, und dadurch Stickgas frei machen könne. Die eudiometrischen Versuche durch das Salpetergas sind demnach mannigfaltigen Veranlassungen zum Irren ausgesetzt.

Volta wandte das Wasserstoffgas an, um das Sauerstoffgas der atmosphärischen Luft abzuscheiden. Sein Verfahren besteht darin, daß er eine bestimmte Menge der zu prüfenden Luft mit einer bestimmten Menge Wasserstoffgas in einer weiten gläsernen Röhre vermischt; die Mischung durch den elektrischen Funken entzündet, und die Reinheit der Luft nach dem Volumen des Rückstandes, den man in einer genau graduirten engeren Röhre mißt, beurtheilt.

Die Versuche von Humboldt und Gay Lüssac

haben gezeigt, daß dieses Eudiometer das größte Zutrauen verdiene; weil es mit Genauigkeit die Vortheile verbindet, daß die Resultate schnell erhalten werden, und keine Berichtigung erfordern. Der Gebrauch dieses Werkzeuges wird um so vorzüglicher, wenn man die Bemerkungen benutzt, zu welchen jene Gelehrte die Versuche über diesen Gegenstand führten. Sie fanden, daß bis zu einer gewissen Gränze das Verschwinden des Sauerstoffgases, welches durch seine Verbindung mit dem Wasserstoffe hervorgebracht wird, als eine beständige Größe betrachtet werden kann, daß aber über diese Gränze hinaus eine sehr merkliche Verminderung in der Absorbtion des Sauerstoffes statt findet, und daß bei gewissen Verhältnissen die Entzündung ganz unterbleibt. Ihren Versuchen zufolge geben 100 Theile Wasserstoffgas, wenn sie mit 200 bis 900 Theilen Sauerstoffgas vermischt werden, durchgängig eine Absorbtion von derselben Größe, welche 146 beträgt. Wird diese Gränze überschritten, so wird sie abnehmend; nimmt man gegen 100 Theile Wasserstoffgas 950 Theile Sauerstoffgas, so ist die Absorbtion nur 68 u. s. w. Endlich wenn die Menge des Sauerstoffgases zu der des Wasserstoffgases in dem Verhältniß wie 16 zu 1 stehet, so wird die Entzündung unmöglich.

Die erwähnten Erscheinungen finden auch dann statt, wenn man die Menge des Wasserstoffgases vermehrt, während die des Sauerstoffs dieselbe bleibt; es ist bloß der Unterschied, daß in diesem Falle der Zeitpunkt, in welchem die Absorbtion aufhört, sich gleich zu bleiben, weiter entfernt ist. Um den Grund hievon einzusehen, darf man nur bemerken, daß in diesem Falle ungefähr 300 Theile durch die Entzündung verschwanden, wogegen in dem vorigen nur die Hälfte davon absorbirt wurde.

Das Stickgas und kohlensaure Gas bieten ebenfalls ähnliche Erscheinungen dar. Wurde z. B. ein Gemenge

von 900 Stickgas, 100 Wasserstoffgas und 100 Sauerstoffgas entzündet, so betrug die Absorbtion, welche bei vollständiger Absorbtion 146 betragen müßte, nur 50; wiewohl sie in einigen Versuchen etwas drunter oder drüber war. Bei einem geringern Verhältniß von Stickgas, fand jedoch beständig die gleiche Absorbtion von 146 statt. Wenn auch noch fernere Versuche nöthig sind, um diesen Gegenstand in das völlige Licht zu setzen, so geht doch soviel daraus hervor: daß wenn bestimmte Verhältnisse von Sauerstoffgas und Wasserstoffgas mit verschiedenen Gasarten gemengt worden, die Absorbtion bis auf einen gewissen Punkt gleichbleibend seyn kann, nach dessen Ueberschreitung sie schnell abnimmt.

Da die Absorbtion des Sauerstoffs und Wasserstoffs bei bestimmten Verhältnissen vollständig, bei andern aber es nicht ist, so wird man immer im Stande seyn, ein Gasgemisch der letzteren Art in eines der erstern umzuändern, indem man ihm entweder Wasserstoffgas, oder Sauerstoffgas, oder auch beide zusammen, zusetzt.

Derjenige Antheil der Gasarten, welcher sich der Entzündung entziehet, findet sich vollkommen wieder im Rückstande vor.

Ihre Versuche überzeugten die genannten Naturforscher ferner, daß 100 Theile Sauerstoffgas (dem Volumen nach) nahe 200 Theile Wasserstoffgas zu ihrer Sättigung erfordern. Daß man sich des Voltaschen Eudiometers auch bedienen könne, um ein Quantum von Sauerstoffgas, welches weniger als 0,003 vom Volumen des Ganzen beträgt, auszumitteln, wofern man nur eine bestimmte Menge dieses Gases zusetzt. Eben so dient es dazu, die kleinste Menge Wasserstoffgas, welche andern Gasarten beigemischt ist, zu finden. Da ferner bei diesem Instrument jedes Procent Sauerstoffgas, durch eine dreimal so große Absorbtion vorgestellt wird; so trifft jeder

Digitized by Google

mögliche Irrthum nur $\frac{1}{3}$ von jenem. Da die Instrumente jetzt aber mit einer solchen Genauigkeit gearbeitet werden, daß das Maaß in 300 Theile getheilt wird, so wird, wenn man sich auch in der Schätzung der Menge des Sauerstoffgases um einen Theil des Maaßes irren sollte, dieses nicht vielmehr als $\frac{1}{1000}$ von dem in der analysirten Luft enthaltenen Sauerstoffgase betragen.

Noch verdient bemerkt zu werden, daß, ungeachtet auf die Darstellung des Sauerstoffgases und Wasserstoffgases alle mögliche Sorgfalt gewendet worden, um es möglichst frei von Stickgas zu erhalten, ersteres doch 0,004, letzteres 0,006 davon enthielt. Man sehe: Journ. de Phys. T. LX. p. 129 et suiv. Uebersetzt im Neuen allgem. Journ. der Chemie, B. V. S. 45 ff.

Folgende der zweiten Art angehörenden Eudiometer verdienen gleichfalls einer kurzen Erwähnung:

Schon Scheele (Phys. chem. Schr. B. I. S. 50 ff.) veranstaltete eine Absorbtion des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft vermittelst der sogenanten Schwefelleber. Will man sich dieser Zusammensetzung als eudiometrischen Agens bedienen, so füllt man ein genau eingetheiltes gläsernes Gefäß mit der zu prüfenden Luft, und bringt dieselbe mit einem frisch bereiteten tropfbarflüßigen, schwefelhaltigen Alkali, oder einer schwefelhaltigen Erde, oder einer Mischung aus Eisenfeile und Schwefel, welche mit Wasser zu einem Teige gemacht worden, in Berührung. Die Menge des in der geprüften Luft enthaltenen Sauerstoffs wird aus der Verminderung des Volumens, welche die Luft erlitten hat, beurtheilt.

Dieses Verfahren ist einfach; es erfordert wenig Geschicklichkeit bei'm Experimentator, und läßt einen ziemlich hohen Grad von Genauigkeit zu, indem die Wirkung der schwefelhaltigen Alkalien und Erden sich im Allgemei-

Digitized by Google

nen ziemlich gleich bleibt. Der einzige Nachtheil, welcher bei demſelben ſtatt findet, iſt, daß die Abſorbtion des Sauerſtoffes langſam erfolgt, und daß, wenn das Volumen der zu prüfenden Luft etwas beträchtlich iſt, mehrere Tage verſtreichen, bis die Operation beendigt iſt.

De Marti hat ſich um Verbeſſerung dieſes Eudiometers weſentliche Verdienſte erworben. Er bemerkte erſtlich, daß eine Miſchung aus Eiſenfeile und Schwefel für dieſen Zweck nicht tauglich ſey, indem ſich aus derſelben (obwohl in geringer Menge) Waſſerſtoffgas entwickelt. Dieſes wird durch Einwirkung der Schwefelſäure (welche durch Verbindung des Schwefels mit dem Sauerſtoff der Atmoſphäre entſtanden iſt) auf das Eiſen und die dabei ſtatt findende Zerſetzung des Waſſers hervorgebracht. Die ſchwefelwaſſerſtoffhaltigen Verbindungen, welche erhalten werden, wenn man Schwefel mit tropfbarflüßigem Kalk oder Kalkwaſſer kocht, ſind für den beabſichtigten Zweck ungleich mehr zu empfehlen.

Ein andrer Umſtand, auf welchen de Marti aufmerkſam machte, iſt der, daß die friſch bereiteten ſchwefelwaſſerſtoffhaltigen Verbindungen, eine geringe Menge Stickgas abſorbiren. Die erfolgte Verminderung des Luftvolumens iſt demnach nicht als reiner Erfolg von der Abſorbtion des Sauerſtoffes anzuſehen, ſondern wird durch das abſorbirte Stickgas vergrößert. Dieſe Eigenſchaft benimmt man jenen ſchwefelwaſſerſtoffhaltigen Verbindungen, wenn man ſie dadurch, daß ſie einige Zeit der atmoſphäriſchen Luft ausgeſetzt werden, mit Stickſtoff ſättigt. Journ. de Phys. Tome LII.

Berthollet behauptet, daß, wenn das ſchwefelhaltige Alkali in einer kleinen Menge Waſſers aufgelöſ't iſt, die Abſorbtion des Stickgaſes nicht erfolge. Er fand bei ſeinen Verſuchen, daß ſobald die Abſorbtion des Sauerſtoffs beendigt war, keine fernere Verminderung des Luft-

Digitized by Google

Volumens ſtatt fand; welches doch der Fall hätte ſeyn müſſen, wenn Stickgas abſorbirt worden wäre. Er fand auch keinen Unterſchied in Anſehung der Abſorbtion, das ſchwefelhaltige Alkali mochte friſch, oder nachdem es mit atmoſphäriſcher Luft geſchüttelt worden, angewendet werden. Essai de Statique chimique, Partie première p. 512.

Humboldt und Gay Luſſac haben durch ihre Verſuche dieſen anſcheinenden Widerſpruch gehoben. Die Schwefelalkalien üben eine verſchiedene Wirkung aus, je nachdem ſie in heißem, oder kaltem Waſſer aufgelöſ't worden ſind. Bei einer heiß bereiteten Auflöſung, deren ſich de Marti bei ſeinen Verſuchen bediente, fand allerdings Abſorbtion des Stickgaſes ſtatt; bei einer kalt bereiteten hingegen, deren ſich Berthollet bediente, fand dieſes nicht ſtatt.

Der Unterſchied in den Reſultaten wird dadurch veranlaßt, daß bei der heiß bereiteten Auflöſung eine mehr oder weniger große Menge Stickgas, welche mit dem Waſſer verbunden war, ausgetrieben wurde. Das Waſſer hat demnach bei dem Erkalten dieſes wieder in ſich genommen, dieſes muß eine Verminderung des Stickgaſes zur Folge haben; ſie iſt aber nicht Wirkung der Schwefelalkalien, wie de Marti glaubte, ſondern des Waſſers.

Kirwan und Auſtin bemerkten, daß ſich bei der Einwirkung der Schwefelalkalien auf die atmoſphäriſche Luft etwas Ammonium erzeuge; dadurch kann eine größere Verminderung des Luft-Volumens erfolgen, und Berthollet hält es nicht für unwahrſcheinlich, daß dieſer Umſtand die größere Verminderung bei den Verſuchen von Scheele hervorgebracht habe, der denſelben zufolge ſchloß, daß die Luft 27 Procent Sauerſtoff enthalte.

Die Einrichtung dieſes Eudiometers iſt nach der Angabe von de Marti folgende: Man nimmt eine gläſer-

Digitized by Google

ne, zehn Zoll lange und nicht ganz einen halben Zoll im Durchmesser haltende Glasröhre, welche an dem einen Ende verschlossen, an dem andern offen ist. Von dem verschlossenen Ende an, wird sie in hundert gleiche Theile getheilt, so daß zwischen jeder Theilung ein Zwischenraum von einer Linie ist. Diese Röhre dient dazu, die Menge der zu prüfenden Luft genau zu messen. Hat man sie durch die bekannten Handgriffe mit der zu prüfenden Luft angefüllt, so läßt man nachmals die hundert Theile Luft in eine gläserne Flasche, in welcher tropfbarflüßiges (mit Stickgas gesättigtes) Schwefelalkali befindlich ist, treten. Die Flasche, deren körperlicher Inhalt zwei- bis viermal so viel beträgt, als das Volumen von hundert Theilen Luft, wird mit einem eingeschliffenen Glasstöpsel verschlossen und fünf Minuten geschüttelt. Hierauf wird die Mündung der umgekehrten Flasche unter Wasser gebracht, und der Stöpsel geöffnet. Zur größern Sicherheit kann man dieselbe noch einmal verstopfen, schütteln und sie unter Wasser öffnen. Ist dieses geschehen, so füllt man die Luft in die graduirte Röhre, um die Verminderung des Volumens zu messen.

Achard empfahl, wahrscheinlich durch frühere Versuche von Scheele (phys. chem. Schrift. B. I. S. 63, S. 111 u. f. w.) dazu veranlaßt, das Verbrennen des Phosphors in einem bestimmten Luft-Volumen zuerst als eudiometrisches Mittel. Reboul (Ann. de Chim. XIII, 38) Seguin und Lavoisier (Ibid. IX, 293) suchten den Apparat einfacher, so wie den Gebrauch dieses eudiometrischen Agens sicherer zu machen; allein da die genannten Naturforscher den Phosphor rasch verbrannten, wodurch häufig Zufälle entstanden, welche das Mißlingen des Versuches zur Folge hatten, so muß Berthollet, welcher an die Stelle des raschen Verbrennens, das freiwillige, langsame Verbrennen des Phosphors setzte, als derjenige genannt werden, welcher

ſich das gröſste Verdienſt um die Verbeſſerung dieſes Werkzeuges erworben hat.

Dieſes Verfahren, hat, wofern man nur nicht mit einem zu groſsen Volumen Luft arbeitet, den Vorzug, daſs die Abſorbtion des Sauerſtoffs ungleich ſchneller beendigt wird, als wenn man ſich für dieſen Zweck der Schwefelalkalien bedient; auch erkennt man die Beendigung der Operation (welche man bei Anwendung der Schwefelalkalien nur aus dem Aufhören der Verminderung des Luft-Volumens ſchlieſsen muſs) daran, daſs der Nebel, welcher dieſe Abſorbtion begleitet, und der im Finſtern leuchtend iſt, verſchwindet.

Während der Phoſphor den Sauerſtoff abſorbirt, löſ't das Stickgas Phoſphor auf, oder vielmehr, der Sauerſtoff verbindet ſich nach und nach mit dem Phoſphor, welcher von dem Stickgaſe aufgelöſ't worden war. Letzteres bleibt mit Phoſphor, welcher einen elaſtiſchen Zuſtand angenommen hat, geſättigt; dadurch wird das Volumen des Stickgaſes vermehrt. Hat man keine andre Abſicht, als vergleichende Verſuche mit verſchiedenen Luftarten anzuſtellen, ſo iſt dieſe Vermehrung gleichgültig; will man hingegen die Menge des Sauerſtoffgaſes aus dem Rückſtande beſtimmen, ſo muſs man, wie ſich Bertholle t durch Verſuche überzeugte, $\frac{1}{20}$ vom Volumen des Rückſtandes abziehen.

Der Apparat zu dieſen Verſuchen beſtehet aus einer engen, an dem einen Ende verſchloſſenen Glasröhre, welche mit der zu unterſuchenden Luft angefüllt wird. Man ſtellt ſie mit dem offnen Ende über Waſſer, und bringt ein Stängelchen Phoſphor, welches an ein Glasſtäbchen befeſtigt iſt, in dieſelbe. Der Phoſphorzylinder muſs ſo lang ſeyn, daſs er der Länge nach, durch den ganzen Raum der Luft hindurchgehet. Es ſteigen von dem Phoſphor augenblicklich weiſse Dämpfe auf, und füllen die

Röhre an. Diese Erscheinung dauert so lange, bis sich, wie schon erinnert wurde, aller Phosphor mit Sauerstoff verbunden hat. Die Dämpfe sind phosphorichte Säure, welche vermöge ihres Gewichtes auf den Boden des Gefäßes herabsinkt, und vom Wasser absorbirt wird. Der Rückstand, dessen Volumen vermittelst einer an die Glasröhre angebrachten Skale genau gemessen werden kann, giebt die Menge des in der geprüften Luft enthaltenen Stickgases an.

Davy bedient sich zur Absorbtion des in der atmosphärischen Luft enthaltenen Sauerstoffs einer Auflösung des schwefelsauren oder salzsauren Eisens im Wasser, welche mit Salpetergas imprägnirt worden. Man taucht zu dem Ende eine kleine, graduirte, gläserne Röhre, welche mit der zu prüfenden Luft angefüllt worden, in die Auflösung eines der genannten Salze, und bewegt sie etwas vor- und rückwärts. In wenigen Minuten ist die Absorbtion erfolgt. Davy macht darauf aufmerksam, daß man genau den Punkt der größten Absorbtion bemerken müsse, weil das Salpetergas zum Theil zersetzt wird und weil, so wie das Eisensalz stärker oxydirt wird, sich sowohl Salpetergas, als Stickgas entwickelt. (Phil. Mag. X, 56.)

Andre eudiometrische Mittel, die von verschiedenen Naturforschern empfohlen sind, als die Zinnsolution; leichtflüßige und leicht oxydirbare Metalle u. a. m. werden hier nicht angeführt, weil sie bei ihrer Anwendung bei weitem den erwähnten nachstehen.

Auf folgende Umstände muß man übrigens, welcher von den angeführten eudiometrischen Substanzen man sich auch bedient, Rücksicht nehmen:

Man muß zu den vergleichenden Versuchen über den Sauerstoffgehalt verschiedener Luftarten, stets Luft von derselben Dichtheit anwenden, auch muß der Rückstand

dieſelbe Dichtheit haben, wie die Luft im Anfange des Verſuches; wofern dieſes nicht der Fall ſeyn ſollte, ſo muß man ſie auf denſelben Grad der Dichtheit zurückführen können. Nun giebt es aber drei Dinge, welche die Dichtheit der elaſtiſchen Flüſſigkeiten verändern: 1) eine Veränderung im Drucke der Luft; 2) Veränderung der Temperatur; 3) eine Zunahme oder Verminderung ihrer Menge, vorausgeſetzt, daß das Gefäß, in welchem ſie enthalten iſt, daſſelbe bleibt, und daß ſie über derſelben Menge Waſſer und Queckſilber ſtehet.

Wie man die Luft in Anſehung der Dichtheit, wenn während des Verſuches Aenderungen im Barometerſtande erfolgt ſind, auf denſelben Barometerſtand zurückführen könne, iſt im Artikel Barometer B. I. S. 233 gezeigt worden.

Fallen Aenderungen in der Temperatur (die man doch gewöhnlich vermeiden kann, weil man die Verſuche im Innern der Zimmer vornimmt) während des Verſuches vor, ſo müſſen dieſe nothwendig Einfluß auf das Volumen der Luftmaſſe haben. Eine Zunahme der Temperatur wird den Umfang der Luft vermehren, eine Abnahme derſelben ſie vermindern. Dieſer Irrthum läßt ſich den Verſuchen zufolge, welche Gay Lüſſac und Dalton über die Ausdehnung der Gasarten bei verſchiedenen Temperaturen angeſtellt haben, leicht verbeſſern. Gay Lüſſac (Ann. de Chim. Vol. L. p. 137 et suiv.) fand bei ſeinen Verſuchen, daß Luft, welche vom 32° bis zum 212° erhitzt wird, ſich von 100 bis 137,5 ausdehne; der Zuwachs des Volumens für eine Zunahme der Temperatur von 180° beträgt demnach 37,5 Theile; oder, wenn man das Volumen der Luft bei der Temperatur 32° der Einheit gleich ſetzt, ſo beträgt die Zunahme deſſelben, bei Erhöhung der Temperatur um 180° 0,375 Theile. Dieſes giebt die Ausdehnung für 1° des

Thermometers gleich 0,00208, oder $\frac{1}{480}$. Hat die Temperatur während des Verſuches zugenommen, ſo muß für jeden Grad Zunahme ſo viel vom Volumen des Rückſtandes abgezogen, im umgekehrten Falle demſelben zugeſetzt werden.

Dalton fand, daß 100 Theile Luft, welche vom 55° bis zum 212° erhitzt wurden, ſich um 132,5 ausdehnten; dieſes giebt für jeden Grad Aenderung in der Temperatur eine Ausdehnung von 0,00207 oder $\frac{1}{483}$; welches ſehr wenig von dem von Gay Lüſſac gefundenen Reſultate abweicht. Waſſerſtoffgas, Sauerſtoffgas und Stickgas, mit welchen ähnliche Verſuche angeſtellt wurden, gaben dieſelben Reſultate.

Iſt endlich Luft in einem Gefäße, welches mit Waſſer oder Queckſilber geſperrt worden, enthalten, ſo iſt ihre Dichtheit der der atmoſphäriſchen Luft nicht völlig gleich, es ſey denn, daß der Stand der Flüſſigkeit im Innern des Gefäßes, mit dem Stande der Flüſſigkeit in der Schale, in welcher das Gefäß ſtehet, genau übereinkomme. Bei eudiometriſchen Verſuchen, bei welchen ein Theil der Luft abſorbirt wird, wird dieſer Fall nicht eintreten, ſondern die zum Sperren gebrauchte Flüſſigkeit wird im Innern des Gefäßes höher ſtehen, als in der Schale. Da ſie nun in dieſem Falle nicht den ganzen Druck der Atmoſphäre aushält, ſondern nur einen Druck, welcher durch die Differenz der Säule beſtimmt wird, die erhalten wird, wenn man von der Länge der Säule, die dem ganzen Druck der Atmoſphäre das Gleichgewicht hält, die Länge der Säule im Innern des Gefäßes über dem Spiegel der Flüſſigkeit in der Schale hinwegnimmt; ſo muß ſich die Luft nothwendig in einem Zuſtande der Verdünnung befinden, und man muß ſie durch Rechnung auf dasjenige Volumen zurückbringen, welches ſie einnehmen würde, wenn ſie ſich in demſelben Zuſtande der Zuſammendrückung, wie im Anfange des Verſuches befände.

Digitized by Google

Durch folgende Formel wird man die verlangte Reduktion bewerkſtelligen können: Man nehme an, der Verſuch werde über Queckſilber angeſtellt, und ſetze die Höhe des Queckſilbers im Barometer beim Anfange des Verſuches gleich H; die Höhe der Queckſilberſäule im Innern des Gefäßes über dem Spiegel der Flüſſigkeit in der Schale h; v ſey das Volumen der Luft, welche den Raum im Innern des Gefäßes einnimmt und x ſey dasjenige Volumen, welchen dieſelbe einnehmen würde, wofern die obere Fläche des Queckſilbers im Innern des Gefäßes mit dem in der Schale in dieſelbe horizontale Ebene fielen. Da ſich nun die Volumina umgekehrt wie die zuſammendrückenden Kräfte verhalten müſſen, ſo hat man folgende Proportion: H : H − h = v : x. Hieraus findet man $x = \frac{(H - h)\,v}{H}$. Man ſetze H = 28 Zoll, h = 4 Zoll, und v = 200 Kubikzoll; ſo iſt $x = \frac{(28 - 4)\,200}{28} =$ 171$\frac{3}{7}$ Kubikzoll; ohne dieſe Berichtigung würde der Irrthum nicht weniger als 28$\frac{4}{7}$ Kubikzoll betragen.

Wird der Verſuch über Waſſer angeſtellt, ſo dient für die anzuſtellende Reduktion dieſelbe Formel, nur muß in dieſem Falle H mit 13,6 multiplicirt werden, weil eine Waſſerſäule, welche denſelben Druck als eine Queckſilberſäule hervorbringen ſoll, 13,6 mal länger als dieſe ſeyn muß. Rechnet man übrigens ganz wie im vorigen Exempel, ſo findet man x = 197,9; mithin beträgt der Irrthum nur 2,1 Zoll.

Man ging bei den eudiometriſchen Verſuchen gewöhnlich von der Vorausſetzung aus, daß die Güte der Luft und ihre Tauglichkeit zur Reſpiration von dem Sauerſtoffgehalt derſelben herrühre; indem man dieſen beſtimmte, entſchied man zugleich nach dieſer Anſicht über ihren heilſamen oder ſchädlichen Einfluß auf die thieriſche

Digitized by Google

Oekonomie. Nachdem aber die genaueſten Verſuche gezeigt haben, daß der Sauerſtoffgehalt ſelbſt bei ſolcher Luft, deren ſchädlicher Einfluß auf das thieriſche Leben entſchieden iſt, nur wenig von dem ſonſt ſtattfindenden Verhältniſſe abwich, ſo muß dieſe Wirkung von andern Stoffen abhängen, welche ſich bis jetzt noch unſern eudiometriſchen Unterſuchungen entzogen haben. Wir müſſen daher unſre bisherige eudiometriſche Verfahrungsarten, nicht für Mittel die Güte der Luft, ſondern nur für Mittel, den Sauerſtoffgehalt derſelben zu beſtimmen, erklären. Man ſehe hierüber die Artikel: Athmen und Atmoſphäre.

Ausführliche Beſchreibungen der verſchiedenen Eudiometer findet man in Gehlers phyſ. Wörterb. B. II. S. 89 ff. u. B. V. S. 371 ff. und 1047; desgl. in J. C. Fiſchers phyſikaliſchem Wörterbuche B. II. S. 271 ff.

Exkremente. Faeces. *Excremens.* Unter dem Namen Exkremente in weiterer Bedeutung, verſtehet man die Ueberreſte derjenigen Subſtanzen, ſowohl thieriſcher als vegetabiliſcher, welche das Thier als Nahrungsmittel zu ſich genommen, und nachdem durch die Verdauung, die den Körper nährenden Theile aus ihnen ausgezogen worden, als unnütz wieder fortſchafft. Sie befinden ſich entweder in einem flüſſigen, oder einem feſten Zuſtande; von den letzteren ſoll hier nur geredet werden, indem von den andern in den Artikeln: Harn, Schweiß u. ſ. w. gehandelt werden wird.

Die feſten Exkremente, der Koth, kommen bei verſchiedenen Thierarten von verſchiedenen Graden der Feſtigkeit vor, ja bei demſelben Thiere bemerkt man zu verſchiedenen Zeiten hierin einen Unterſchied. Auch die Farbe bietet Verſchiedenheiten dar; der Menſchenkoth iſt mehr oder weniger dunkelgrün und gelb gefärbt; bei mehreren

Digitized by Google

vierfüßigen Thieren ist die Farbe grasgrün, weiß, schwarz u. s. w., doch hängt dieses zum Theil von den Nahrungsmitteln ab, mit welchen das Thier genährt worden ist. Der Geruch ist gewöhnlich stinkend, oder doch widrig; in der Regel sind die Exkremente fleischfressender Thiere stinkender, als die der grasfressenden; bei einigen der letztern sind die Exkremente fast geruchlos.

Früher als das wissenschaftliche Interesse, trieb die Habsucht die Menschen zur Untersuchung eines an sich so widrigen Gegenstandes an. Die Alchemisten glaubten im Kothe den Stein der Weisen zu finden. Selbst Homberg wurde durch ähnliche Rücksichten zur Untersuchung des Menschenkothes veranlaßt. Er wollte aus demselben ein weißes, destillirtes Oel erhalten, welches nach dem Zeugniß eines andern, die Kraft haben sollte, Queckſilber zu figiren. Er zog vom Kothe alle Feuchtigkeit im Wasserbade ab, der trockne Rückstand roch stark nach Ambra und gab durch Destillation im Sandbade erst ein weißes, dann ein rothes Oel. Jenes wurde gleichfalls, obwohl man es abgesondert aufbewahrte, dennoch nach einiger Zeit roth, das Queckſilber wollte es übrigens nicht figiren. Durch diese Untersuchung wurde jedoch Homberg zu einer andern schätzbaren Entdeckung geleitet. Als er bei seinen Untersuchungen dem Kothe Alaun zugesetzt hatte, so entzündete sich der Rückstand in der Retorte von selbst; dieses führte ihn zur Entdeckung des Pyrophors. (Mem. de l'Acad. de Scienc. de Paris, 1711. p. 49 und in Crell's chem. Archiv, B. I. S. 59 ff.)

Sage, welcher den ausgetrockneten, pulverisirten Menschenkoth, der als Dünger unter dem Namen Misterde (Poudrette) gebraucht wird, untersuchte, fand in 100 Theilen desselben: 16 Pflanzenerde, 16 thierischen Stoff, 2 schwefelsaure und salzsaure Kalkerde, 36 kohlensaure Kalkerde, 12 Kieselerde, 1 Eisen. (Scherer's allgem. Journ. der Chemie, B. III. S. 196.)

Die vollständigste und in wissenschaftlicher Hinsicht schätzbarste Analyse des Menschenkothes hat Berzelius (Neues allgem. Journ. der Chemie, B. VI. S. 510 — 541) geliefert. Die von ihm erhaltenen Resultate sind folgende:

Wurde der Koth mit seinem doppelten Gewichte Wasser erweicht, so vermischte er sich langsam damit, das Wasser wurde dicklich, wie Gummiwasser, und er senkte sich in mehreren Wochen nicht völlig zu Boden.

Wurde das Gemisch unter beständigem Umrühren durch Leinewand filtrirt, so ging eine dicke, graugrüne, undurchsichtige Feuchtigkeit durch das Seihetuch, und eine gröbere, graubraune Masse blieb darauf zurück, die auch nach wiederholtem Waschen mit vielem Wasser, einen eignen, sehr unangenehmen Geruch beibehielt, welcher noch lange an dem Tuche, den Fingern und dem Glase haftete, wenn sie auch noch so gut gereinigt wurden.

Die auf dem Filtrum zurückgebliebene Masse ist, nachdem sie getrocknet worden, sehr voluminös, dem gedörrten, gestoßenen Brode ähnlich, und man findet darin Kleie und Häute von Vegetabilien. Dem ganzen Ansehn zufolge, sollte man diese Masse für vegetabilischer Natur halten. Im Feuer verhielt sie sich wie Sägespäne. Nach gänzlichem Verbrennen von 2 Drachmen dieser Substanz, blieben 8 Gran Asche, in welchen die Analyse die Gegenwart von Kali und von phosphorsauren erdigen Salzen zu erkennen gab. Diesem Verhalten nach, sollte man auf die Vermuthung gerathen, daß die thierischen Stoffe im Magen vollkommen aufgelöst werden, und daß diese Ueberbleibsel nur allein von den Pflanzenstoffen herrühren, welche unsre Nahrung enthält.

Die durch die Leinewand gegangene Flüssigkeit wurde in eine Flasche gefüllt, und diese wohl zugepfropft, einige Zeit hingestellt. Es sonderte sich ein schwerer, schleimiger

ger Satz ab, ohne daß die darüber stehende Flüssigkeit klar wurde. Nach einigen Tagen wurde sie jedoch klar, und war schwach gelb gefärbt. Wurde sie durch Papier filtrirt, so war das zuerst durchgehende hellgelb, an der Luft wurde es mehr braun, und bei'm Erwärmen dunkelbraun und trübe.

Ist die Auflösung koncentrirt, das heißt, mit so wenigem Wasser als möglich gemacht, so bekommt sie an der Luft eine, aus einer Menge kleiner glänzender Krystallkörner bestehende Haut. Diese Krystallisation glückt am besten, wenn noch warmer Koth mit gleichen Theilen warmen Wassers, dessen Temperatur 56° Fahr. beträgt, angerührt und nach einer Weile durch Papier geseihet wird. In der filtrirten Flüssigkeit setzen sich nach 8 bis 10 Stunden Krystalle ab, welche bei der Untersuchung als ein dreifaches, aus Phosphorsäure, Talkerde und Ammonium bestehendes Salz befunden wurden. Außerdem enthielt es einen thierischen Stoff, welchen Berzelius für Eiweiß zu halten geneigt ist, um so mehr, da er fand, daß die meisten unauflöslichen Erdsalze, die aus einer eiweißartigen Flüssigkeit gefällt werden, eine beträchtliche Menge Eiweiß mit sich binden. Dieß ist demnach die zweite thierische Flüssigkeit, aus welcher ein phosphorsaures Erdsalz anschießt, ohne von einem Säureüberschuß aufgelöst zu seyn; denn nach Vauquelin's Versuchen krystallisirt phosphorsaure Kalkerde auf ähnliche Art, aus der Samenfeuchtigkeit.

Die Flüssigkeit enthielt, der damit vorgenommenen Untersuchung zufolge, folgende Stoffe:

1) Eiweißstoff. Dieser wurde mit phosphorsauren und schwefelsauren Salzen gemischt erhalten, wenn man die abgedunstete Flüssigkeit mit Alkohol fällte. Er war sehr fest mit einem Antheile eines eigenthümlichen, braunen, färbenden Stoffes verbunden, von welchem er nur

mit Mühe geschieden werden konnte, und vermittelst dessen er in Wasser wieder etwas auflöslich ist. In der von 3 Unzen frischer Exkremente erhaltenen Flüssigkeit, waren nicht mehr als 11 Gran von diesem braun gefärbten Eiweißstoffe befindlich.

2) Galle. Die Gegenwart derselben wird durch den Niederschlag mit Säuren und auch dadurch angezeigt, daß die Säure bei'm Verdampfen der Auflösung allezeit mit Natrum vereinigt, zurückbleibt. Die Quantität derselben konnte nicht bestimmt werden, allein nach der erhaltenen Menge des Gallenstoffs und Natrums zu urtheilen, überstieg sie von 3 Unzen Exkrementen, nicht 10 Gran; dieses würde ungefähr anderthalb Drachmen Galle, so wie sie sich in der Gallenblase befindet, entsprechen.

3) Einen eigenthümlichen Stoff. Dieser löst sich sowohl im Wasser als im Alkohol auf, hatte eine rothbraune Farbe, welche Säuren hochroth machten. Er unterscheidet sich dadurch von andern thierischen Stoffen, daß er von dem Gerbestoffe, wenn die Menge desselben unzureichend ist, um alles zusammen niederzuschlagen, mit rother Farbe und in Pulvergestalt gefällt wird, mit graubrauner Farbe hingegen, und in an einander hängenden Flocken, wenn derselbe im Ueberschuß zugesetzt wird. Der Bodensatz wird sowohl von Alkohol, als kochendem Wasser aufgelöst, scheidet sich aber aus letzterm während des Abkühlens. Ein Theil bleibt jedoch zurück, welcher sich nicht eher abscheidet, als bis man die Flüssigkeit gefrieren läßt. Schwefelsäure damit gemischt, befördert eher die Fällung durch den Gerbestoff, als daß sie dieselbe verhindert. Zu den Neutralsalzen hat sie keine Verwandtschaft, und verändert nicht ihre Krystallgestalt, wie der Harnstoff. Zu den Metalloxyden hat sie eine große Affinität, und wird von salzsaurem Zinn, salpetersaurem Silber und essigsaurem Blei beinahe vollständig aus ihrer

Auflösung in Wasser niedergeschlagen. Das Rückständige hat eine schwache, in's Gelbe spielende Farbe, welche daher rührt, daß die freigewordene Säure eine Spur des Niederschlags auflöst. Wird dieser Stoff in offnes Feuer gebracht, so schmilzt er, bläht sich auf, verkohlt sich, raucht und riecht ammoniakalisch. Nach gänzlichem Verbrennen bleibt eine Asche zurück, welche Natrum und phosphorsaure Erdsalze in sehr geringer Menge enthält.

Salze. Die Flüssigkeit von 3 Unzen frischer Exkremente gab folgende Salze:

Kohlensaures Natrum	3,5	Gran
Salzsaures Natrum	4	—
Schwefelsaures Natrum	2	—
Phosphorsaure Talkerde	2	—
Phosphorsaure Kalkerde	4	—

Der merkwürdigste Theil des Kothes war noch zu untersuchen übrig; es war dieser, die graugrüne, schleimige Materie, welche nach dem Ablaufen der Flüssigkeit auf dem Filtrum zurückblieb. Diese Substanz ließ sich schwer mit Wasser auslaugen, indem sie das Papier verstopft, und dasselbe mit einem zähen Schleime überzieht, der die Flüssigkeit nur sehr langsam durchläßt, so daß eine einzige Filtrirung oft mehrere Tage währt; es ist demnach nicht ausgemacht, ob, aller Sorgfalt ungeachtet, nicht etwas von den im Wasser auflöslichen Theilen auf dem Filtrum zurückgeblieben sey.

Auf dem Filtrum bildete dieser Stoff, welchen der Verfasser Kothstoff nennt, eine dem Nasenschleime ähnliche, graugrüne Masse, welche bald an der Luft trocknet, wobei sie sich mit einer schwarzen Kruste überziehet, erhärtet, einschrumpft und Sprünge bekommt. Berzelius hält diese Substanz für eine Verbindung des Gallenstoffs mit irgend einem Bestandtheile des Chymus, welcher sich bei der Vermischung mit der Galle niederschlug. Durch

folgende Versuche suchte er sich über die Natur desselben genauer zu unterrichten:

Mit Kali in der Absicht behandelt, damit der Gallenstoff aufgelöst, Galle wiedererzeugt würde, und die mit dem Gallenstoff verbundene Substanz unaufgelöst zurückbleibe, ergaben sich folgende Erscheinungen: Es fanden deutliche Spuren einer Zersetzung statt, die Farbe der Mischung wurde in's Bräunlichrothe verändert, und es entwickelte sich ein aus Seifensiederlauge und Koth gemischter Geruch. Nach der einige Tage dauernden Digestion mit überflüßig zugesetztem Kothstoff schmeckte die Lauge eben so kaustisch wie vorher. Das Kali gab eine bräunliche Auflösung, die mit irgend einer Säure niedergeschlagen, ihre Farbe größtentheils verlor, und eine Materie absetzte, welche ihrer Farbe und ihrem Verhalten nach, vollkommen dem Rückstande glich, welchen das Kali unaufgelöst gelassen hatte. Bei dem Niederschlagen mit einer Säure, entwickelte sich Kohlensäure, und die Mischung erhielt einen deutlichen Gallengeruch. Hieraus ging hervor, daß, wenn eine größere Menge kaustischen Alkali's den Gallenstoff aufzunehmen vermöchte, es auch den freigemachten Theil des andern Bestandtheils des Kothstoffes auflösen würde; die Säuren müßten also diese Stoffe zusammen niederschlagen und die Verbindung in dem nemlichen Zustand als vorher zurückerhalten werden.

Eine Portion Kothstoff wurde mit kaustischer Kalkerde und Wasser zusammengerieben; es fand eine Zerlegung statt; es wurde eine flockige, gelbe, etwas in's Braune fallende unauflösliche Verbindung gebildet, und das Wasser färbte sich gelb. Die überflüßige, in der filtrirten Flüssigkeit enthaltene Kalkerde wurde mit Kleesäure gefällt, und der Rückstand bei gelinder Wärme bis zur Trockene verdunstet. Während dessen fing er an mit einem Geruch von faulem Leim in Fäulniß überzugehen,

Digitized by Google

und gab zuletzt, obgleich in geringer Menge, eine schmutzig gelbbraune trockene Masse. Die Kalkverbindung mit Salzsäure gesättigt, sonderte Kothstoff ab, demjenigen ähnlich, welcher sich aus der Kaliauflösung niederschlug, der aber wahrscheinlich reichhaltiger an Gallenstoff war.

Aether bildete mit dem Kothstoffe eine gelbbraune Auflösung. Bei'm Abdampfen blieb eine beträchtliche graulichbraune Masse, welche sich sehr wenig im Wasser auflöste, aber ihm einen eigenthümlich aromatischen Geruch und einen pfefferartigen Geschmack mittheilte. Sie war leicht zu schmelzen, floß auf kochendem Wasser wie Oel, schmolz auf Papier, machte auf demselben einen Fettfleck, entzündete sich am Lichte, und brannte wie Oel.

Alkohol wurde vom Kothstoff gelbgrün gefärbt; nach dem Verdunsten blieb eine grüngelbe Masse zurück, welche der kurz vorher beschriebenen fetten Substanz sehr nahe kam, ausgenommen daß ihre Farbe dunklergrün war.

Berzelius hält diesen und andern Versuchen zufolge, die fette, gelbgrüne, im Alkohol auflösliche Materie für Gallenstoff, der durch seine Verwandtschaft zu einem im Chymus befindlichen Stoffe aus seiner Verbindung mit Natrum in der Galle niedergeschlagen worden, und sich nunmehr durch verdünnte kaustische Alkalien sehr schwer von demselben scheiden läßt. Inzwischen unterscheidet sich derselbe von dem aus frischer Galle durch Säuren gefällten Gallenstoff, und man erkennt seinen Ursprung allein an einigen Karakteren und an dem Umstande, daß der Gallenstoff sich nothwendig in den Exkrementen finden muß, weil er in die Blutmasse nicht wieder zurücktritt.

Das im Alkohol und Aether Unauflösliche gab mit lauem Wasser behandelt eine schwach gelb gefärbte, geruch- und geschmacklose Auflösung. An der Luft wird sie

dunkler, und wie faulender Leim stinkend. Abgedampft hinterläßt sie eine extraktähnliche, bräunliche Masse, welche sich im Wasser nicht mehr vollständig auflöst. An der Luft verändert sie sich leicht und geht in Fäulniß über; im Alkohol ist sie unauflöslich, vom Gerbestoff wird sie schwach getrübt aber nicht gefällt; die trübe Mischung wird in der Wärme wieder helle, schlägt sich aber nach einigen Tagen nieder, während die Masse zu faulen beginnt. Essigsaures Blei macht einen schwachen weißen Niederschlag in derselben, ohne daß davon die Farbe der Auflösung geschwächt wird. Nach dem Einkochen bis zur Trockene ist sie in Alkohol etwas weniges auflöslich. Mischt man eine Auflösung derselben in Wasser mit einer Auflösung des Gallenstoffs in Alkohol, so fällen sie sich einander, theils durch ihre gegenseitige Verwandtschaft, theils durch die der Auflösungsmittel. Der Niederschlag ist leicht, graugrün, schmierig, und setzt sich in langer Zeit nicht aus der Auflösung ab, gänzlich so wie der schleimige, im Wasser aus dem Kothe aufgeschlemmte Stoff.

Der mit Wasser ausgezogene Kothstoff ist nach dem Trocknen graugrün. Alkohol löst einen neuen Antheil Gallenstoff daraus auf; er wird aber immer schwerer aufzulösen, und wenn er darauf im Wasser erweicht wird, so nimmt dieses wieder einen neuen Antheil von der mit Gallenstoff verbundenen Materie in sich. So wie die auflösende Kraft des Alkohols nachläßt, wird das Rückständige leichter vom Aether mit schön hellgrüner Farbe aufgelöst; der Alkohol schlug die Aetherauflösung nieder, welches davon herrührte, daß die Mischung eine geringere Menge aufgelöst erhalten konnte. Berzelius glaubt, daß der grüne, im Aether auflösliche, im Alkohol aber schwer auflösliche Stoff der Gallensteine, den Gallenstoff in eben dem Zustande als jener, mit Fettwachs gemengt enthalten dürfte.

Digitized by Google

Der auf die angegebene Art ausgewaschene und getrocknete Kothstoff ist grau; nach dem Verbrennen in offenem Feuer bleibt ein Rückstand, der Kieselerde und phosphorsaure Kalkerde ist. Auf Kohlen wird er schwarz, bläht sich auf, und riecht nach gebrannten thierischen Stoffen, entzündet sich aber nicht. Derjenige Stoff, welcher hier Kothstoff genannt wurde, besteht demnach aus verändertem Gallenstoff, vereinigt mit einem andern eigenthümlichen, im Wasser auflöslichen, geruch- und geschmacklosen Stoffe, der dem Leime gleicht, aber nicht gelatinirt, und auch nicht vom Gerbestoff gefällt wird. Außer diesen und den Erden, welche die Asche enthält, befindet sich auch noch wahrscheinlich Darmschleim darin.

Drei Unzen frischen Kothes gaben 226 Gran getrockneten Koth; 45 Gran davon gaben durch mehrmaliges Ausziehen mit Alkohol 12 Gran Gallstoff und mit Wasser ausgewaschen ungefähr 8 Gran von dem eigenthümlichen Stoffe, nebst 12 Gran Asche nach dem Verbrennen.

Ausser diesen Bestandtheilen enthalten die Exkremte sehr viel Wasser, dessen Menge nach Verschiedenheit der Consistenz verschieden ist. Zwei Unzen frischer Koth von mittlerer Festigkeit geben 4 Drachmen 17 Gran trockenen Koth; mithin enthielt er beinahe $\frac{3}{4}$ seines Gewichtes Wasser.

Dieser Untersuchung zufolge enthält der Koth bei mittlerer Consistenz im Hundert:

Wasser — —			73,3
In demselben auflösliche Theile:			
Galle — —	0,9		
Eiweißstoff — —	0,9		
Eigenthümlichen Extraktivstoff	2,7		5,7
Salze — —	1,2		
Extraktive unauflösliche Stoffe			7,0
		Latus	86,0

Digitized by Google

	Transport	86,0
In dem Darmkanal niedergeschlagene Stoffe:		
Gallenstoff — —		
Eigenthümlicher Stoff	—	14,0
Unauflösliches —		
		100,0.

Die Wärme hat einen großen Einfluß auf die Exkremente. Wird frischer Koth mit Wasser gekocht, so wird in wenigen Augenblicken der Geruch desselben in den umgeändert, welchen frische Wurst von Schweinsdärmen, die so eben aus dem Kessel kommt, hat.

Kocht man Exkremente im Destillirapparate, so erhält man ein klares, stinkendes Wasser, welches unbedeutend und mit graubrauner Farbe, von Bleisolution gefällt wird, und das also ein wenig Schwefel enthält. Während des Kochens bläht sich die Masse beträchtlich auf, und kann nur sehr schwer am Ueberlaufen verhindert werden; selbst dann kaum, wenn man sehr wenig Koth mit viel Wasser kocht.

Getrocknete Exkremente verkohlen sich in einem offenen Tiegel, blähen sich ein wenig auf, riechen ammoniakalisch, entzünden sich endlich, und brennen mit klarer, lang dauernder Flamme und vielem Ruß. Haben sie ausgebrannt, so ist der größte Theil in Asche verwandelt, und die Kohle, welche zurückbleibt, läßt sich sehr schwer vollständig verbrennen.

Eine halbe Unze getrockneter Exkremente gaben 36 Gran Asche; diese enthielten: 2 Gran kohlensaures Natrum, 2 Gr. salzsaures Natrum, 1 Gr. schwefelsaures Natrum mit einem Atom phosphorsaurem gemischt; 24 Gran phosphorsaure Kalkerde mit ein wenig phosphorsaurer Talkerde gemengt, 4 Gran Kieselerde und Spuren von Gips. Vier Gran Verlust waren meistentheils Koh-

Digitized by Google

lenstoff, welcher unter dem Verglühen dieser Bestandtheile zerstört wurde.

Die Säuren, besonders die Schwefel- und Salzsäure, entwickeln aus frischem Kothe einen stärkeren Kothgeruch, und nach dessen Verschwinden einen Gallengeruch. Die koncentrirten Säuren schwärzen den Koth nicht, sondern färben ihn dunkelviolett. Die Säure löst einen Antheil phosphorsaurer Erdsalze auf, welche von den Alkalien mit brauner Farbe gefällt werden, weil sie wahrscheinlich zugleich etwas Gallenstoff mit auflöst.

Läßt man oxydirtsalzsaures Gas durch, mit Wasser ausgelaugten und hierauf mit destillirtem Wasser gemengten Koth hindurchgehen, so verliert er nach und nach Farbe und Geruch, wird weiß, fettig, und löst sich nicht im Wasser auf. Alkohol löst im Kochen einen fettigen Körper daraus auf, welcher dem vorher aus dem Kothstoffe erhaltenen Gallenstoff, die Farbe ausgenommen, gleicht. Er scheint von der oxydirten Salzsäure modificirter Gallenstoff zu seyn.

Der eigenthümlich stinkende Geruch des frischen Kothes verändert sich an der freien Luft. In der Wärme wird er nach einigen Tagen sauer, und riecht wie saures Brod, endlich wird er faulig und ammoniakalisch. Ursprünglich hat er einen faden, süßlich bittern Geschmack, und ist weder sauer noch alkalisch, indem er weder die Farbe des Lackmußes noch des Fernambuks verändert.

Der letzten Behauptung widerspricht Vauquelin (Fourcroy, Syst. des connoils. chim. Vol. X. 70. Auszug von F. W. B. IV. S. 457.). Er fand die Exkremente stets sauer, und die blauen Pflanzenfarben röthend.

Die Exkremente, welche die Kinder nach der Geburt ausscheiden, und welche Mekonium oder Kindspech genannt werden, sind ein schwärzlich-grünlich-bräunlicher

Koth, von der Consistenz eines flüssigen Honigs, oder eines gut gekochten, klebrigen, fadenziehenden Syrups, der in den Därmen, zuweilen im Magen des Embryo, enthalten ist. Häufig hat das Mekonium weder Geruch noch Geschmack, zuweilen verbreitet es einen schwachen Gestank. Bordeu hat diese Substanz zuerst einer größern Aufmerksamkeit gewürdigt, und in seiner Analyse des Blutes, die von Bayen und Deleuye gemachten Untersuchungen des Mekoniums mitgetheilt.

Bordeu fand das Mekonium gewöhnlich geruchlos, zuweilen hatte es einen unangenehmen, erdigen, schleimichten Geruch. Es schien ihm nicht entzündlich, mehr schleimicht als öhlicht zu seyn. Es war weder hervorstechend sauer, noch alkalisch, sondern vielmehr seifenartig, im Wasser und Alkohol auflöslich, in den dickern Gedärmen schwarz, in den andern grünlich. Er erklärt diese Substanz für Exkremente, und sieht sie als den ersten Versuch von der Wirkung der Eingeweide an.

Das von Bayen untersuchte Mekonium hatte eine olivengrüne Farbe, die Consistenz eines eingedickten Schleimes, und war fast ohne Geruch und Geschmack. Das Leinen wurde von ihm gelb gefärbt. Diese Farbe konnte kaltes Wasser, ungeachtet es selbst davon gelb gefärbt wurde, nicht hinwegnehmen. Mit 16 Theilen Wasser, dem Gewichte nach, verdünnt, welches davon stark gelb gefärbt wurde, schied sich über die Hälfte eines groben Stoffes aus, der bei'm Trocknen braun wurde. Im eisernen Löffel erhitzt, blähte es sich auf, stieß anfangs wäßrige, dann öhlicht Dämpfe aus, die einen weniger unangenehmen Geruch hatten, als die, welche von andern thierischen Substanzen verbreitet worden; es entzündete sich nicht, ungeachtet der Löffel roth glühte.

Wurde es im Wasserbade ausgetrocknet, so verlor es mehr als $\frac{2}{3}$ von seinem Gewichte, und stellte eine braune,

Digitized by Google

undurchsichtige Masse dar, welche sich leicht pülvern ließ, und einen süßlichen, angenehmen Geruch, wie eingedickte Milch verbreitete. Es war etwas bitter. Eine kleine Menge des getrockneten Mekoniums wurde mit zehn Theilen Alkohol, dem Gewichte nach, digerirt. Die Flüssigkeit nahm eine dunkelgelbe Farbe an. Verdunstet ließ sie einen safrangelben Rückstand, der durchsichtig, bitter, kurz in allen Stücken dem Extrakt ähnlich war, welchen man durch gleiche Behandlung aus der Galle erhält. Das Gewicht des Rückstandes betrug $\frac{1}{10}$ vom Gewicht des zum Versuche angewandten Mekoniums. Der vom Alkohol nicht aufgelöste Rückstand war schwarz, das Wasser färbte er aber gelb.

Der größte Theil des getrockneten Mekoniums wurde in einer gläsernen Retorte erhitzt. Es ging Wasser über, dessen Gewicht ungefähr halb so groß war, als die des Mekoniums, ungefähr $\frac{1}{12}$ Oel, kohlensaures Ammonium, und eine elastische Flüssigkeit, welche Bayen für Luft hielt. Es blieb eine Kohle zurück, welche $\frac{1}{6}$ der ganzen Masse betrug; aus dieser wurde bei fortgesetztem Glühen noch Ammonium erhalten; sie wurde, da man sie fünf bis sechs Minuten rothglühend erhielt, auf der Oberfläche eingeäschert, im Innern mehr verhärtet; so wie es mit jeder Kohle aus thierischen Substanzen der Fall ist. Durch längeres Glühen wurde sie zerreiblich, behielt aber ihre schwarze Farbe; sie hatte etwas weniger als die Hälfte am Gewichte verloren, und brauste mit der Salpetersäure. Aus diesen Versuchen schloß Bayen, daß das Mekonium ein wahres Exkrement sey, nur von milchichter Beschaffenheit, welches eben so wie bei den Erwachsenen mit Galle vermischt ist.

Deleurye fand, daß das Mekonium sowohl, wenn es an und für sich, als wenn es mit Wasser verdünnt, erwärmt wurde, einen übeln Geruch verbreitete. Diese

Thatsachen veranlaßten Bordeu, das Mekonium für den reinsten Theil der Galle (Gallenstoff) zu erklären, der sich in der Leber angehäuft hat. So wie er seinen wäßrigen Antheil verliert, wird seine Farbe schwärzer. Er färbt alle Häute, mit denen er in Berührung kommt, gelb; giebt an die benachbarten Theile eigenthümliche Ausflüsse ab, die mit Schleim und Feuchtigkeiten aus dem Magen und der Magendrüse vermischt sind, und bildet gleichsam einen Kern, durch den sich die Eigeweide modeln und von dem sie ihre Form erhalten. Fourcroy, Syst. des connoiss. chim. T. X. p. 89 et suiv. Auszug B. IV. S. 473 ff.

Von den Hornvieh-Exkrementen haben Thaer und Einhof (Neues allgem. Journ. der Chemie B. III. S. 276 ff.) eine Analyse geliefert. Sie waren von Kühen, die auf dem Stalle mit Rübenkraut gefüttert worden. Ihr Geruch war nicht unangenehm, etwas moschusartig. Der Geschmack war nicht merklich und nur etwas fade. Ihr specifisches Gewicht verhielt sich zu dem des Wassers wie $104\frac{1}{2}$ zu 100. Die frischen Exkremente zeigten bei der Prüfung mit Reagenzien weder die Gegenwart einer freien Säure, noch eines Alkali. Hundert Theile derselben bestanden aus: $71\frac{7}{8}$ Wäßrigkeit und $28\frac{1}{8}$ Theilen fester Masse. Dieses Verhältniß kann aber keinesweges als beständig angesehen werden, sondern hängt höchst wahrscheinlich von der Beschaffenheit der genossenen Nahrungsmittel ab.

Bei der Destillation mit koncentrirter Schwefelsäure, auch schon beim bloßen Uebergießen mit derselben, wurde Essigsäure bemerkt, die übrigens als Produkt der Behandlung betrachtet werden muß, und vorher weder im freien, noch gebundenem Zustande in den Exkrementen existirte. Bei der Behandlung des Menschenkothes mit Schwefelsäure bemerkte Berzelius (a. a. O. S. 541.) keinen

Geruch nach Essigsäure. Die oxydirte Salzsäure zerstörte die grüne Farbe des Kuhmistes, wenn man sie in flüßiger Gestalt damit zusammenbrachte.

Acht Unzen frischer Kuhmist, die mit einer großen Menge destillirtem Wasser übergossen wurden, ließen, durch ein dichtes, leinenes Tuch filtrirt, 10 Quentchen einer gelben faserigen Masse zurück, die sich ganz wie Pflanzenfaser verhielt.

Die durch das leinene Tuch hindurchgegangene Flüssigkeit wurde auf ein doppeltes Filtrum gebracht. Es lief eine wasserhelle Flüssigkeit hindurch, welche in wenig Minuten weingelb, und bei längerer Berührung mit der Luft (wahrscheinlich durch Verbindung mit dem Sauerstoff derselben) braun wurde. Auf dem Filtrum blieb eine grüne schleimige Substanz zurück.

Wurde die filtrirte Flüssigkeit bei gelinder Wärme verdampft; so blieb eine bräunliche Masse zurück, welche einen etwas bitterlichen Geschmack besaß und 90 Gran wog. Diese Materie löst'e sich im Wasser wieder leicht auf. Vom Weingeist wurde sie nicht aufgenommen, und dieser konnte sie aus der koncentrirten Auflösung wieder fällen. Wurde sie auf glühende Kohlen geworfen, so verbrannte sie mit dem Geruch, womit animalische Körper zu verbrennen pflegen; stellte man ihre Auflösung einige Tage in eine mäßig warme Temperatur, so ging sie in Fäulniß über, und stieß den Geruch nach Ammonium aus.

Reagenzien zeigten in dieser Flüssigkeit die Gegenwart der phosphorsauren Kalkerde, des phosphorsauren Kali und salzsauren Kali an.

Die grüne, schleimige Substanz, welche auf dem Filtrum zurück geblieben war, ertheilt den Exkrementen die Farbe. Sie hat den eigenthümlichen Geruch derselben,

Digitized by Google

und stößt, wenn man sie erwärmt, den Geruch der erhitzten Ochsengalle aus. Im Wasser ist sie selbst bei der Siedhitze unauflöslich. Auch der Alkohol löst sie nicht auf; sie theilt demselben nach scharfer Digestion nur eine grüne Farbe mit. Die reinen und kohlensauren Alkalien äußern keine Wirkung auf dieselbe. Schwefelsäure entwickelt aus ihr den Geruch des Essigs und färbt sich grün, welche Farbe aber wieder verschwindet, wenn die Säure mit Wasser verdünnt wird. Oxydirte Salzsäure zerstört die Farbe derselben und bleicht sie gelb. Auf Kohlen geworfen verbrennt sie mit dem Geruch der Pflanzenkörper. Dieses Verhalten überzeugen Thaer und Einhof, daß diese Substanz nicht den fettartigen Bestandtheil der Galle enthalte, zu welcher Meinung der gallenartige Geruch, welchen sie bei'm Abdampfen ausstieß, leitete.

Es wurden, um den Unterschied zwischen frischen und gefaulten Exkrementen, und die darauf beruhende Verschiedenheit des gefaulten und frischen Düngers festsetzen zu können, folgende Versuche angestellt:

Die Exkremente wurden der Fäulniß ausgesetzt: A so gelockert, daß die atmosphärische Luft sie von allen Seiten durchdringen konnte; B zusammengedrückt; C mit Lehm bedeckt. Zu jedem dieser Versuche wurden 12 Unzen frischer Kuhmist mit zerschnittenem Stroh gemischt, angewendet.

Bei allen war eine beträchtliche Absorbtion von Sauerstoff bemerkbar:

Sie betrug bei

A	in den ersten	10	Tagen	binnen	24	Stunden	$61\frac{3}{5}$ Kzoll.
B	—	—	—	—	—		$62\frac{3}{5}$ —
C	—	—	—	—	—		52 —

Bei zunehmender Fäulniß wurde die Absorbtion in der Folge noch beträchtlicher. Einen Unterschied in der-

Digitized by Google

selben bewirkte jedoch der Sonnenschein, sie war an heitern Tagen größer, an trüben kleiner.

Im Sperrwasser (die Versuche wurden unter gläsernen mit Wasser gesperrten Glocken angestellt) war die Gegenwart der Kohlensäure bemerkbar; auch war in der rückständigen Luft eine beträchtliche Menge kohlensaures Gas (die Menge desselben betrug binnen 48 Stunden 32 bis 33 Kubikzoll bei A und B, 26 Zoll bei C) enthalten.

In der darauf folgenden Zeit wirkte die Fäulniß schneller fort, und es wurde bei A und B Ammonium und Salpetersäure gebildet, die Luft unter den Glocken enthielt kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas; bei C zeigte sich zwar Ammonium, allein in weit unbeträchtlicherer Menge, die übrigen Produkte hingegen nicht.

Aus vier Unzen völlig ausgetrockneten, unter Lehm verfaulten Exkrementen, wurden durch die trockne Destillation erhalten:

854 Kubikzolle Gas: diese bestanden aus 306 Kubikzollen kohlensaurem Gase und 548 Kubikzollen phosphorhaltigem Wasserstoffgase; ferner aus 85 Gran Oel und 18 Quentchen 15 Gran einer gelblichen, wäßrigen Flüssigkeit, in der eine Spur von Blausäure und Ammonium enthalten war. Die rückständige Kohle wog 8 Quentchen, 25 Gran.

Durch die Destillation einer gleichen Menge an der Luft verfaulter Exkremente wurden erhalten: 373 Kubikzolle Gas (die aus 153 Kubikzollen Kohlensäure und 220 Kubikzollen kohlenstoffhaltigem Wasserstoffgase bestanden); ferner 73 Gran Oel, und 20 Quentchen 20 Gran Flüssigkeit, die einen unangenehmen, brenzlichen Geruch hatte, und in welcher die Gegenwart des Ammoniums bemerkbar war. Die rückständige Kohle wog 9 Quentchen 50 Gran.

Digitized by Google

Acht Quentchen der Kohle, welche die an der Luft verfaulten und getrockneten Exkremente bei der Destillation als Rückstand gelassen hatten, gaben bei'm Einäschern 280 Gran Asche; diese enthielt:

Kalkerde — — — —	12 Gran
Phosphorsaure Kalkerde — —	12,5 —
Talkerde — — — —	2 —
Eisen — — — —	5 —
Alaunerde und etwas Manganesoxyde	14 —
Kieselerde — — — —	52 —
Sand mit etwas eisenhaltigen Thon vermischt — — —	160 —
Salzsaures und schwefelsaures Kali	12 —
	269,5 —

Van Manen hat eine vergleichende Untersuchung der von den Hunden (die mit Kartoffeln gefuttert wurden) genossenen Nahrungsmittel, und den Exkrementen derselben angestellt. Beiden waren folgende Bestandtheile gemeinsam:

1. Wäßrige Feuchtigkeit in großer Menge.
2. Schleim.
3. Faseriger Bestandtheil.
4. Essigsaure.
5. Schwefelsaures Kali.
6. Schwefelsaure Kalkerde.
7. Salzsaures Kali.
8. Phosphorsaure Kalkerde.
9. Kalkerde.
10. Kali.
11. Alaunerde.
12. Kieselerde.
13. Eisenoxyde.

Die

Digitized by Google

Die den Kartoffeln eigenthümlichen Bestandtheile waren:

1. Amylum.
2. Harz.
3. Extrakt.

In den Exkrementen fanden sich folgende eigenthümliche Bestandtheile:

1. Eine seifenartige thierische Substanz.
2. Essigsaures Ammonium.
3. Natrum.

Von nachstehenden Bestandtheilen enthielten die Exkremente eine größere Menge als die Nahrungsmittel:

Schleim.
Schwefelsaure Kalkerde.
Phosphorsaure Kalkerde.
Essigsäure.
Kalkerde.
Eisenoxyde und Kieselerde.

Hingegen war die Menge folgender, in den Nahrungsmitteln größer:

Faseriger Bestandtheil.
Salzsaures Kali.
Schwefelsaures Kali.
Kali.

Die Menge des Schleimes in den Exkrementen übertraf die in den Nahrungsmitteln nicht allein um das Doppelte, sondern der Schleim unterschied sich auch in der Beschaffenheit, indem er weit mehr animalisirt war, und schon einen Uebergang in die thierische Gallerte zu bilden schien. Von der Essigsäure ist es zweifelhaft, ob sie Edukt oder Produkt war; von einem Theile derselben war letzteres gewiß der Fall. Dissert. chemico-medica, sistens alimentorum cum faecibus comparationem, auctore R. O. H. van Manen. Hardervici 1804.

Da übrigens die Kartoffeln keine den Hunden angemessene Nahrung zu seyn schienen, indem bei fortgesetztem Genuß derselben die Thiere erkrankten, so läßt sich schwer ausmitteln, welchen Einfluß die gestörten thierischen Funktionen auf die erhaltenen Resultate hatten.

Ueber den Taubenmist und Hühnermist hat Vauquelin (Ann. de Chim. Vol. XXIX. p. 3. et suiv. übersetzt in Scherer's allgem. Journ. der Chemie B. III. S. 199 ff.) Versuche angestellt. Der Taubenmist ist sehr sauer, und geht, wenn er mit Wasser angefeuchtet wird, in Fäulniß über. Er scheint von Natur eine eigenthümliche Säure zu enthalten, welche die eintretende Gährung mehr entwickelt. Auf die saure Gährung folgt die Entbindung von Ammonium, welches sich vorzüglich gegen das Ende dieser freiwilligen Zersetzung in reichlicher Menge entwickelt.

Vauquelin's Analyse des Hühnermistes ist darum vorzüglich schätzbar, weil er zugleich auf die Menge und chemische Beschaffenheit der von dem Thiere während dieser Zeit genossenen Nahrungsmittel Rücksicht nimmt, und eine Vergleichung zwischen beiden anstellt.

Bei Vergleichung des Mistes der legenden Henne mit dem des Hahnes findet man, daß ersterer schwärzer und ungleich mehr erschöpft von nährenden Theilen, als der Mist des Hahnes ist. Außerdem enthält letzterer eine weiße, Kreide ähnliche Substanz, welche ihn bedeckt, obgleich sie sich leicht von demselben trennen läßt. Anfänglich hielt Vauquelin diese weiße Substanz für phosphorsaure Kalkerde, weil sie sich in Säuren ohne Aufbrausen auflöste. Eine genauere Untersuchung zeigte an derselben folgende Eigenschaften:

Die ohne Aufbrausen derselben erfolgte Auflösung in Salpeter- und Salzsäure, wird durch Alkalien nicht gefällt, sondern sie nimmt davon nur eine gelbe Farbe an.

Digitized by Google

Im kalten und kochenden Waſſer iſt ſie unauflöslich. Im Feuer brennt ſie wie eine thieriſche Subſtanz, und läßt kaum einen Rückſtand.

Die Auflöſung in Säuren wird durch den Gerbeſtoff ſtark gefällt. So wie die Henne aufhört zu legen, enthält ihr Miſt gleichfalls dieſe weiße Subſtanz. Vauquelin iſt hieraus und aus dem angeführten chemiſchen Verhalten dieſer Subſtanz geneigt anzunehmen, daß ungeachtet der Hahn keine Eier legt, doch in ſeinen Organen eine dem Eiweiß ähnliche Subſtanz bereitet werde.

Bei dem Verbrennen ließ der Hühnermiſt ungefähr 0,52; der Miſt des Hahnes nur 0,3 Rückſtand.

Wurden die 0,52 Theile des Rückſtandes mit Salpeterſäure behandelt, ſo blieben 0,233 unaufgelöſ't; die 0,3 vom Rückſtande des Hahnenmiſtes wurden von derſelben Säure bis auf 0,106 aufgelöſ't.

Wurde die Auflöſung des Hühnermiſtes in Salpeterſäure mit Ammonium gefällt, ſo fiel 0,2 phoſphorſaure Kalkerde zu Boden, aus der des Hahnenmiſtes 0,117.

Aus der Flüſſigkeit, aus welcher die phoſphorſaure Kalkerde gefällt worden war, wurden bei einem Zuſatz des kohlenſauren Kali aus der Auflöſung der Hühnermiſtes 0,0185; aus der des Miſtes vom Hahne 0,0265 niedergeſchlagen, welche kohlenſaure Kalkerde waren.

Die vergleichende Analyſe der erdigen Salze, welche in dem Futter der legenden Henne enthalten waren, mit denen, welche im Miſte und den gelegten Eiern ſich fanden, führte zu folgenden Reſultaten.

Die Henne fraß in zehn Tagen 16 Unzen Hafer und legte vier Eier. In dem Hafer waren, wie ein vergleichender Verſuch lehrte, enthalten:

1,55 Drachmen phoſphorſaure Kalkerde,
2,4 — Kieſelerde.

Digitized by Google

Die Schalen der vier Eier enthielten:

4,69 Dr. kohlensaure Kalkerde,
0,30 — phosphorsaure Kalkerde.

Im Miste, welchen sie in dieser Zeit machte, fanden sich

3,11 Dr. phosphorsaure Kalkerde,
0,66 — kohlensaure Kalkerde,
2,22 — Kieselerde.

Nimmt man die Menge der in dem Miste und in den Eierschalen befindlichen kohlensauren Kalkerde zusammen, so beträgt die Menge der aus dem Körper der Henne ausgeschiedenen Kalkerde 4,69 Dr. + 0,66 Dr. = 5,35 Dr.

Vergleicht man nun die in dem Hafer enthaltenen erdigen Salze mit denen, welche im Miste und den Eierschalen befindlich sind, so muß man nothwendig annehmen, daß in dem Körper der Henne sowohl Kalkerde als Phosphorsäure gebildet worden sind. Der Hühnermist und die Eierschalen enthalten zusammen 5,35 Dr. kohlensaurer Kalkerde, von der im Hafer keine Spur gefunden wird. In dem Hafer waren ferner nur 1,55 Dr. phosphorsaurer Kalkerde befindlich, in dem Hühnermiste hingegen das Doppelte.

Auf der andern Seite fand man bei der Analyse des Hafers in demselben 2,4 Dr. Kieselerde, in dem Miste hingegen 2,22 Dr.; es findet demnach ein Deficit von 0,18 Dr. Kieselerde statt.

Dergleichen Untersuchungen können überhaupt immer nur als annähernd betrachtet werden. Durch sie wird nur ungefähr das Verhältniß angegeben, in welchem die näheren Bestandtheile mit einander gemischt sind, und nicht allein bei verschiedenen Individuum, sondern selbst bei demselben Individuum werden zu verschiedenen Zeiten beträchtliche Verschiedenheiten bemerkt werden.

Digitized by Google

Extrakt. Extractum. *Extrait.* Hierunter versteht man die bis zur Honigdicke eingedickten Aufgüsse oder Abkochungen von trocknen oder frischen Pflanzenstoffen; bedient man sich hiezu des Wassers, so enthält das Extrakt diejenigen Bestandtheile, welche in dieser Flüssigkeit auflöslich sind; wendet man Wein oder mit Wasser verdünnten Alkohol an, so sind in demselben mehr oder weniger harzige Theile enthalten. Die Extrakte werden vorzüglich in pharmaceutischer Rücksicht bereitet, und enthalten, nach Verschiedenheit der extrahirten Substanzen, sehr verschiedene Stoffe. Die Beschaffenheit der letztern, ihre mehr oder weniger große Flüchtigkeit u. s. w. müssen die Verfahrungsart bestimmen, welche man bei ihrer Bereitung befolgt. Sonst nannte man auch wohl die eingedickten Säfte frisch ausgepreßter Pflanzen Extrakte, allein diese werden zweckmäßiger mit dem Namen Dicksäfte bezeichnet.

Vauquelin glaubt folgende allgemeine Eigenschaften an den Extrakten wahrgenommen zu haben:

Alle Extrakte sind sauer.

Vermischt man gebrannten Kalk mit einem Extrakte, so entwickelt sich Ammonium.

Wird ein Extrakt mit verdünnter Schwefelsäure digerirt, so erhält man bei der Destillation eine große Menge Essigsäure. Der Rückstand enthält schwefelsaures Kali, Ammonium und zuweilen Kalkerde; hieraus läßt sich folgern, daß die Essigsäure mit diesen drei Grundlagen verbunden sey. Zwar trifft man in den Pflanzen von Natur salzsaures und schwefelsaures Kali, zuweilen auch schwefelsaure Kalkerde; allein diese Salze kommen in weit geringerer Menge im Extrakt an und für sich vor, als nachdem derselbe mit Schwefelsäure behandelt worden.

Die Eigenschaft der Extrakte, Feuchtigkeit aus der

Luft anzuziehen, muß als Folge von der Gegenwart des eſſigſauren Kali betrachtet werden.

Sie enthalten einen eigenthümlichen Stoff, den Extraktivſtoff, von welchem der nächſtfolgende Artikel umſtändlicher handeln wird. Man ſehe: Journ. des Pharm. T. I. p. 133 et suiv.; desgl. Trommsdorf's Journ. der Pharm. B. VII. St. I. S. 219.

Extraktivſtoff. Principium extractivum. *Extractif des végétaux.* Vauquelin hat in einer Abhandlung, welche er in der pharmaceutiſchen Societät zu Paris vorgeleſen hat, auf einen Stoff unter dem Namen Extraktivſtoff aufmerkſam gemacht, welchen er für einen eigenthümlichen Pflanzenſtoff hält. Diejenigen Eigenſchaften, welche von ihm als karakteriſirende Eigenſchaften angeſehen werden, ſind folgende:

Wenn man die aus mehreren Pflanzen ausfließenden Feuchtigkeiten in dem Augenblicke betrachtet, in welchem ſie aus den Gefäßen der Pflanze hervorbringen, ſo findet man ſie klar und ungefärbt; ſo wie ſie aber einige Zeit der Luft ausgeſetzt waren, wird ihre Farbe dunkler. Dunſtet man dieſe Flüſſigkeiten bei dem Zutritte der Luft ab, ſo bildet ſich auf ihrer Oberfläche ein Häutchen, dieſes zerreißt und vertheilt ſich in der Flüſſigkeit in Geſtalt von Flocken, welche bald zu Boden ſinken. Seine Stelle wird durch ein neues Häutchen erſetzt, und ſo kann man nach und nach den Extraktivſtoff als eine im Waſſer unauflösliche Subſtanz abſcheiden. Dieſe Unauflöslichkeit erhält der Extraktivſtoff dadurch, daß er ſich mit dem Sauerſtoff der Atmoſphäre verbindet.

Wird oxydirte Salzſäure in eine Auflöſung, welche Extraktivſtoff enthält, gebracht, ſo wird ein ſehr häufiger, dunkelgelber Niederſchlag gebildet, und die Flüſſigkeit behält nur eine blaßzitronengelbe Farbe. Die ſich nieder-

Digitized by Google

schlagende Flocken sind oxydirter Extraktivstoff. Im Wasser ist derselbe, wie schon bemerkt wurde, unauflöslich; heißer Alkohol löst ihn aber auf.

Zu der Alaunerde hat der Extraktivstoff eine sehr große Verwandtschaft, und stellt damit eine unauflösliche Zusammensetzung dar. Wird schwefelsaure oder salzsaure Alaunerde mit einer Auflösung des Extraktivstoffes vermischt; so entstehet, wenigstens in dem Falle, wenn die Flüssigkeit gekocht wird, ein unauflöslicher Niederschlag. Ist ein Ueberschuß von Säure zugegen, so verhindert diese zuweilen die Entstehung des Niederschlages.

Die Alkalien verbinden sich leicht mit dem Extraktivstoff und bilden im Wasser unauflösliche Zusammensetzungen.

Die meisten metallischen Oxyden bilden mit dem Extraktivstoff unauflösliche Zusammensetzungen; daher wird er von mehreren derselben, wenn sie in eine Auflösung dieses Stoffes in Wasser gebracht werden, niedergeschlagen. Auch die metallischen Salze fällen den Extraktivstoff. Im vorzüglichen Grade besitzt das salzsaure Zinn diese Eigenschaft: es schlägt ein braunes Pulver nieder, das vollkommen unauflöslich ist, und aus Zinnoxyde und einer vegetabilischen Substanz besteht.

Bringt man Wolle, Baumwolle oder Leinen, nachdem sie mit Alaun gebeizt worden, in eine Auflösung des Extraktivstoffs, so nehmen sie eine gelbbraune Farbe an, und der Flüssigkeit wird eine beträchtliche Menge des Extraktivstoffes entzogen. Diese Farbe ist beständig. Auch wenn man als Beizmittel, statt des Alauns, salzsaures Zinn anwendet, erfolgt diese Wirkung. Noch vollständiger ist dieselbe, wenn man das zu färbende Zeug vorher mit verdünnter oxydirter Salzsäure beizt, und dann dasselbe in eine Auflösung des Extraktivstoffes taucht. Hier-

Digitized by Google

aus sieht man, daß der Extraktivstoff, außer dem Sauerstoffe, kein andres Beizmittel erfordert, um ihn mit den Zeugen zu verbinden.

Um den Extraktivstoff aus den Extrakten, in welchen er mit mehreren andern Stoffen verbunden ist, abzuscheiden; soll man den mit Wasser bereiteten und völlig ausgetrockneten Extrakt, mit wasserfreiem Alkohol übergießen, den weingeistigen Auszug im Dampfbade völlig austrocknen, und dann mit Aether behandeln, welcher den harzigen Theil in sich nimmt, den reinen Extraktivstoff aber unberührt läßt.

Dieser Stoff hat sehr viel Aehnlichkeit mit dem Farbestoffe. Seine Natur ist übrigens noch sehr unbestimmt und genauere Versuche müssen dieselbe mehr aufklären. Viele halten den Extraktivstoff für identisch mit derjenigen Substanz, welche Boerhave Materia hermaphrodita plantarum, andre den seifenartigen Pflanzenstoff, auch wohl Seifenstoff nennen. Allein zwischen beiden scheint ein Unterschied statt zu finden. Der Extraktivstoff scheint sich mehr den Harzen, der Seifenstoff mehr dem Schleimzucker zu nähern. Es ist hier übrigens sehr schwer, eine Gränzlinie zu ziehen, indem vielleicht bei der Bearbeitung selbst, durch einen mehr oder weniger starken Feuersgrad, durch Aneignung eines größern oder geringern Antheils von Sauerstoff, der eine dieser Stoffe in den andern übergehet; wenigstens derselbe Stoff mannigfaltig modificirt erscheint.

Der Extraktivstoff soll vorzüglich in dem Safte der Bäume enthalten seyn; wenigstens behaupten Deyeux und Parmentier ihn in dem Safte aller von ihnen untersuchten Bäume angetroffen zu haben. Er ließ sich isolirt darstellen, wenn diese Säfte mit oxydirter Salzsäure vermischt wurden, er scheidet sich ferner in braunen Flocken ab, wenn man den Baumsaft im Sandbade verdunstet.

Digitized by Google

Auch in den Baumrinden, vorzüglich in denen, welche adstringirend sind, kommt er als Bestandtheil vor.

Nach Davy kann man den Extraktivstoff durch folgendes Verfahren erhalten: Man wäscht das gepülverte Catechu so lange mit Wasser, bis das Wasser die Gallerte nicht mehr fällt. Was zurückbleibt, ist, nach ihm, Extraktivstoff. Er hat eine blaßröthlichbraune Farbe, einen schwach adstringirenden Geschmack, mit einem süßen Nebengeschmack und keinen Geruch. Seine Auflösung ist anfänglich gelblichbraun, bekommt aber, wenn sie der Luft ausgesetzt wird, einen Stich in's Rothe. Die Auflösung in Alkohol ist schmuzigbraun. Auf die blauen Pflanzenfarben äußert er keine Wirkung. Die Alkalien machen seine Farbe heller, allein weder diese Stoffe, noch die alkalischen Erden, schlagen ihn aus seiner Auflösung in Wasser nieder. Die salpetersaure Alaunerde und das salzsaure Zinn bringen in der Auflösung desselben eine schwache Trübung zuwege. Das salpetersaure Blei fällt aus derselben einen dichten, hellbraunen Niederschlag. Das schwefelsaure oxydirte Eisen wird davon grün, und es entstehet ein grüner Niederschlag, welcher an der Luft schwarz wird. Wird Leinenzeug mit der Auflösung dieses Extraktivstoffes gekocht; so nimmt es denselben beinahe ganz an sich, und erhält davon eine lichtrothbraune Farbe. In der Wärme wird dieser Extraktivstoff weicher, dunkler von Farbe, schmilzt aber nicht. Bei der Destillation liefert er kohlensaures Gas, kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas, schwache Essigsäure und etwas unveränderten Extraktivstoff. In der Retorte bleibt eine porôse Kohle zurück. (Davy, on adstringent Vegetables, p. 25.)

Der Stoff, welcher aus dem Aufguß der Senna erhalten wird, ist gleichfalls für eine Art von Extraktivstoff gehalten worden. Werden die getrockneten Blätter der Cassia Senna, eines in Aegypten einheimischen,

strauchartigen Gewächses, mit Wasser behandelt, so nimmt dieses bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre, fast die Hälfte davon in sich. Der erhaltene Auszug hat eine braune Farbe, einen bittern Geschmack und einen eigenthümlichen, aromatischen Geruch. Er enthält, außer einem geringen Antheile Kieselerde (?), eine beträchtliche Menge kohlensaurer Kalkerde, schwefelsaures Kali und kohlensaure Talkerde. Außerdem geben aber folgende Kennzeichen die Gegenwart des Extraktivstoffes an. Läßt man durch den Aufguß dieser Blätter einige Stunden lang atmosphärische Luft hindurchgehen, so fällt ein gelber Niederschlag zu Boden; derselbe entstehet gleichfalls und ungleich schneller, wenn man gewöhnliche Salzsäure, noch mehr, wenn man oxydirte Salzsäure anwendet. Derselbe Niederschlag wird gebildet, wenn man einen Strom von Sauerstoffgas durch das Infusum hindurchgehen läßt. Dieser Niederschlag ist mit Sauerstoff verbundener Extraktivstoff. Er hat einen schwach bittern Geschmack und löst sich nicht ferner im Wasser auf. Der Alkohol nimmt ihn in sich, läßt ihn aber wieder fallen, wenn die Auflösung mit Wasser verdünnt wird. Die Alkalien lösen ihn auf, und bilden damit eine dunkelbraune Auflösung. Auf glühenden Kohlen stößt er einen dicken Dampf aus, verbreitet einen aromatischen Geruch und läßt eine schwammige Kohle zurück. (Bouillon la Grange, Ann. de Chim. XXIV. 4.)

Auch die Abkochung der peruanischen Rinde enthält einen Stoff von ähnlicher Beschaffenheit. Fourcroy erhielt ihn durch folgendes Verfahren: Er kochte Chinarinde von St. Domingo so lange mit Wasser, bis dieses nichts mehr in sich nahm, verdunstete die Abkochung langsam und löste den Rückstand in Alkohol auf. Bei'm Verdunsten der weingeistigen Auflösung blieb dieser Stoff zurück. Seine Farbe war braun, sein Geschmack bitter, er löste sich nicht in kaltem, allein mit Leichtigkeit in hei-

Digitized by Google

ßem Waſſer auf. Im Alkohol war er auflöslich. Getrocknet hatte er eine ſchwarze Farbe, war ſpröde und auf dem Bruche glänzend. Das Kalkwaſſer fällte ihn als ein rothes Pulver. Die oxydirte Salzſäure ſchied ihn als ein Pulver von rother Farbe ab, das weder vom Waſſer noch Alkohol aufgelöſ't wurde, ſich aber mit den Alkalien verband. Eine größere Menge oxydirter Salzſäure ertheilte ihm eine gelbe Farbe. (Fourcroy, Ann. de Chim. VIII, 120).

Auch aus dem Safran, welcher aus den Narben des Piſtills der Blumen des Crocus sativus Linn. beſtehet, kann eine dem Extraktivſtoffe ähnliche Subſtanz erhalten werden; ſie unterſcheidet ſich jedoch von den angeführten Arten dadurch, daß ſie weit auflöslicher im Waſſer iſt, als jene, und ſich mehr dem Schleimzucker nähert, während jene mehr mit den Harzen übereinkommen. Man ſehe: Vauquelin, Memoire sur le principe extractif des vegetaux. Im Journ. de Pharmacie T. I. p. 123 et suiv. Ueberſetzt im Trommsdorf's Journ. der Pharmacie, B. VII. S. 219.

F.

Fällung. Praecipitatio. *Précipitation.* Wird ein Körper, welcher von einer Flüſſigkeit aufgelöſ't worden, durch Hülfe eines dritten zugeſetzten, welcher die Auflöſung aufhebt, abgeſchieden, ſo heißt dieſes Fällung oder Niederſchlagung. Man nennt denjenigen Körper, deſſen man ſich zur Abſcheidung bediente, das Fällungsmittel, den abgeſchiedenen Körper, Niederſchlag.

Gewöhnlich ging man von der Vorſtellung aus, daß

der Niederschlag ein sichtbarer, fester Körper, meistentheils von pulverartiger Form seyn müsse, allein dieses wird nicht immer der Fall seyn, er kann sich in einem tropfbarflüssigen, ja sogar in einem elastischen Zustande befinden; auch hängt es von seinem specifischen Gewichte ab, ob er die oberste, oder unterste Stelle der Flüssigkeit (welches Letztere die Worte, Niederschlag, Fällung eigentlich andeuten) einnehmen wird. Bringt man in eine Auflösung der Seife im Wasser eine Säure, so wird die fettige Substanz abgeschieden werden, obenauf schwimmen, und einen Rahm auf der Flüssigkeit bilden.

Der Niederschlag kann auch ein zusammengesetzter Körper seyn. Wenn das Fällungsmittel zu dem aufgelöst'ten Körper eine größere Verwandtschaft, als das Auflösungsmittel hat, und die dadurch gebildete Zusammensetzung in dem Auflösungsmittel unauflöslich ist, so wird gleichfalls ein Niederschlag erfolgen.

Es giebt demnach zwei Arten von Niederschlägen: Solche, wo das Fällungsmittel und der aufgelöst'te Körper durch die Verbindung eine Unauflöslichkeit erhalten, welche ihnen im isolirten Zustande nicht eigen war; und solche, wo der aufgelöst'te Körper nur vermöge des Auflösungsmittels Auflöslichkeit erhielt. Wird in letzterem Falle dem Auflösungsmittel ein andrer Körper dargeboten, zu welchem es eine größere Verwandtschaft hat, so wird seine Wirkung in einem mehr oder weniger hohen Grade geschwächt, mithin der aufgelöst'te Körper, welcher nur durch dasselbe Auflöslichkeit erhielt, größtentheils abgeschieden. Es wird jedoch stets eine Theilung der Wirksamkeit des Auflösungsmittels zwischen dem aufgelöst'ten und dem neu dargebotenen Körper statt finden; mithin eine Vertheilung des Auflösungsmittels zwischen den aufgelöst'ten Körper und das Fällungsmittel die Folge seyn. Durch diesen Umstand werden die metallischen Salze mit einem Ueberschuß der Basis gebildet.

Digitized by Google

Die Wirkung wird, wie bei den chemischen Phänomenen überhaupt, das Resultat des Verhältnisses der Masse und der andern dabei konkurrirenden Umstände seyn. Welche von diesen Substanzen übrigens ausgeschieden werde, hängt von der Auflöslichkeit derselben ab; denn wäre die neu entstandene Verbindung unauflöslicher, als der aufgelöste Körper, so würde dieselbe zu Boden fallen. Auch dadurch, daß der eine Bestandtheil geneigt ist, einen elastischen Zustand anzunehmen, sobald das Band, welches ihn zurückhielt, geschwächt wird, welches der Fall bei den kohlensauren Verbindungen ist, erfolgt eine Abscheidung, welche in Rücksicht des chemischen Verhaltens, wie schon bemerkt wurde, gleichfalls zu den Niederschlägen gezählt werden muß.

Diese Rücksichten sind für die Lehre von der chemischen Verwandtschaft äußerst wichtig. Um die Verwandtschaft der Alkalien und Erden zu den Säuren zu bestimmen, brachte man in eine Auflösung irgend einer dieser Grundlagen in Säuren, eine andere Basis. Diejenige, welche einen Niederschlag bewirkte, hielt man dem Auflösungsmittel für näher verwandt. Um auf der andern Seite die Verwandtschaft der Säuren auszumitteln, goß man in die Auflösung eines Salzes eine Säure; erfolgte ein Niederschlag, so schloß man, sie habe der andern ihre Basis entrissen, sey mithin zu dieser näher verwandt, als jene. Bei den Alkalien bestimmte man demnach den Grad der Verwandtschaft, nach der größeren Auflöslichkeit, welche die durch sie gebildeten Salze besitzen; bei den Säuren hingegen nach dem Grade der Unauflöslichkeit der gebildeten Zusammensetzungen.

Die Niederschläge rühren, man erhalte sie dadurch, daß man eine Basis, oder daß man eine Säure zu einer neutralen Verbindung hinzusetzt, stets von derselben Ursache her; nämlich entweder von einer Verstärkung der

Cohäsionskraft durch die neu entstandene Zusammensetzung, oder dadurch, daß die Wirkung vermindert wird, durch welche die Cohäsionskraft aufgehoben oder gebunden wurde; ferner werden sie durch die respektive Menge der Substanzen, den Grad ihrer Condensation, die Temperatur u. s. w. modificirt.

Ein Beispiel wird das Gesagte deutlicher machen: Bringt man in einer Auflösung der phosphorsauren Kalkerde durch einen Ueberschuß von Säure, Kalkerde, Kali, oder Ammonium, so wird in allen diesen Fällen ein Niederschlag erfolgen, welcher neutrale phosphorsaure Kalkerde ist, die wie bekannt im Wasser unauflöslich ist; denn der Ueberschuß von Säure, welcher die Auflösung bewirkte, wird durch Zusatz der einen oder andern dieser Grundlagen gesättigt; mithin hört ihre Wirkung auf. Der einzige Unterschied, welcher unter den angeführten Umständen statt finden wird, bestehet darin, daß bei Anwendung der Kalkerde, alles in ein unauflösliches Salz verwandelt werden wird, während das Kali und Ammonium mit dem Ueberschuß von Phosphorsäure ein auflösliches Salz bilden.

Nimmt man statt der phosphorsauren Kalkerde mit einem Ueberschuß von Säure, eine Auflösung derselben in irgend einer Säure, so wird bei'm Zusatze von Kalkerde oder Alkali gleichfalls phosphorsaure Kalkerde zu Boden fallen; und diejenige Verbindung, welche durch Sättigung der Säure durch die zugesetzte Basis gebildet wird, wird von den Eigenschaften der angewandten Säure und Grundlage abhängen.

Gießt man endlich eine Säure, welche die Eigenschaft besitzt, mit der Kalkerde eine unauflösliche Zusammensetzung darzustellen, in die Auflösung eines Kalksalzes, so entstehet ein Niederschlag, welcher das neugebildete unauflösliche Kalksalz ist; allein ein Theil der Grund-

Digitized by Google

lage wird mit der erſten Säure in Verbindung bleiben, und es wird ein Gleichgewicht zwiſchen der Cohäſionskraft und der auflöſenden Kraft entſtehen, bis durch Zuſatz einer alkaliſchen Baſis die Wirkung der Säure gänzlich aufgehoben wird. Statique chimique, premiere Partie p. 84 et suiv.

Färbekunſt. Ars tinctoria. *Teinture.* Die Verſuche von Newton haben gezeigt, daß das weiße Sonnenlicht keinesweges einfach ſey, ſondern ſich in ſieben farbige Strahlen zerlegen laſſe. Läßt man in einem finſtern Zimmer durch eine angebrachte Oeffnung das Sonnenlicht auf ein gläſernes dreiſeitiges Prisma fallen, ſo erhält man ein längliches Bild, in welchem ſich die Farben in nachſtehender Ordnung folgen: Roth, Orange, Gelb, Grün, Blau, Indigo, Violett. Das rothe Licht wird am ſchwächſten, das violette am ſtärkſten gebrochen; die übrigen farbigen Lichtſtrahlen folgen ſich in Rückſicht der Brechbarkeit in der Ordnung, in welcher ſie hier genannt ſind. Läßt man die farbigen Lichtſtrahlen auf eine konvexe Glaslinſe fallen, welche dieſelben wieder vereinigt, ſo wird durch die Vereinigung der farbigen Strahlen wieder weißes Licht gebildet.

Iſt die Oberfläche eines Körpers ſo beſchaffen, daß er das auffallende Sonnenlicht unzerſetzt zurückwirft, ſo erſcheint uns dieſelbe weiß. Weiß iſt demnach keine eigentliche Farbe, ſondern eine Verbindung aller. Wirft hingegen ein Körper vorzugsweiſe eine gewiſſe Art farbiger Strahlen zurück, während er die andern abſorbirt, ſo erregt er in uns die Empfindung einer beſtimmten Farbe; der rothen, blauen u. ſ. w., wenn die rothen, blauen u. ſ. w. Strahlen zurückgeworfen, die andern hingegen abſorbirt werden.

Färben heißt demnach die Oberfläche eines Körpers

so verändern, daß er eine bestimmte Art der farbigen Strahlen zurückwerfe. Diejenigen Stoffe, durch welche dieses bewirkt wird, werden Farbestoffe, Pigmente genannt; die korrespodirenden Vorstellungen, welche sie in unserm Gemüthe hervorbringen, sind die Vorstellungen von gewissen Farben. Pigmente und Farben unterscheiden sich demnach wie Ursache und Wirkung.

Der Zweck der Färbekunst bestehet darin, einigen Naturkörpern die Pigmente, welche in ihnen enthalten sind, zu entziehen, sie auf andre aufzutragen und auf denselben zu befestigen. Diese Kunst beruhet ganz auf chemischen Prinzipien, und kann nur dann, wenn wissenschaftliche Kenntnisse den Arbeiter aufklären, mit der sichern Erwartung eines glücklichen Erfolges ausgeübt werden.

Zuerst soll von den vorzüglichsten Pigmenten, dann von der Zubereitung der Zeuge, hierauf von den Beizen, und zuletzt von den Vorrichtungen bei'm Färben selbst geredet werden.

A) Pigmente.

I. Blaue Pigmente.

Unter den blauen Pigmenten nimmt der Indigo die erste Stelle ein. Die meisten derjenigen Pflanzen, welche dieses Pigment liefern, sind aus der Klasse Diadelphia decandria, und machen nach Linné ein eigenes Geschlecht Indigofera aus. Die Blume hat einen offenen, fünfzähnigen Kelch, eine schmetterlingsförmige Krone. Das Schiffchen derselben ist mit einem weiten pfriemenförmigen Sporne versehen.

Die uns bekannten Arten der Indigopflanze gehören alle der heißen Zone an. Unter ihnen wird besonders der gemeine Indig mit gefiederten Blättern, kurzen Blumentrau-

mentrauben und umgekehrten eirunden Blättlein (Indigofera tinctoria Linn.), bei den Franzoſen Indigo franc genannt, wegen ſeines reichen Ertrags geſchätzt, und auf den Colonieen vorzüglich angebaut; doch liefern der Anil (Indigofera Anil Linn.), der zweiſamige Indig (Indigo disperma Linn.), welcher, da er vorzüglich in Guatimala gebauet wird, auch Guatimala-Indig genannt wird, der wilde oder ſilberfarbige Indig (Indigo argentea Linn.), ein ſehr ſchätzbares Pigment. An Schönheit der dadurch hervorgebrachten Farbe übertrifft der Guatimala-Indig die andern Arten.

Man bauet die Indigpflanze in China, Japan, Indien, Aegypten und auf den weſtindiſchen Inſeln. Mit Unrecht hält man die Indigopflanzen für ein Produkt, welches urſprünglich der alten Welt angehört. Columbus fand ſie auf St. Domingo wild wachſend, auch war ſie in Mexiko einheimiſch. Jetzt hat man ſie durch ganz Weſtindien verbreitet, und Edwards glaubt aus ihren langen Wurzeln und dem Fortkommen in dem dürreſten Erdreiche, daß ſie ſelbſt in dem für jede andre Pflanzung zu ſchlechtem Boden gedeihen werde, obgleich ein gutes Erdreich den beſten Indig giebt.

Die Anpflanzung iſt übrigens nicht ſchwer. Iſt der Boden gehörig gereinigt und aufgelockert, ſo zieht man ungefähr einen Fuß auseinander Furchen von etwa drei Zoll Tiefe. In dieſe wird der Samen aus der Hand geſäet, und die Erde wiederum darüber geworfen. Vom März an gerechnet, ſteht die Pflanze in drei Monaten in Vollkommenheit, und wird im Auguſt geſchnitten. In einem guten Erdreiche erlangt die Pflanze drei Fuß Höhe, in ſchlechtem etwa die Hälfte. In Weſtindien erhält man von ein und derſelben Wurzel zu Zeiten drei Erndten, in den nordamerikaniſchen Freiſtaaten hingegen höchſtens zwei.

So vortreflich der Indig unter den Wendekreisen gedeiht, so hat er hier einen Hauptfeind. Eine Fliegenart oder Wurm vereitelt oft die schönsten Hoffnungen der Pflanzer. Man kann diesem Unfalle nur dadurch zuvorkommen, daß man jährlich mit dem Lande wechselt.

Der Prozeß, das Pigment aus dieser Pflanze zu gewinnen, ist äußerst einfach, und die ganze Vorrichtung besteht aus zwei großen hölzernen Gefäßen (Küpen), welche eins über das andre so gestellt sind, daß das unterste das aus dem obern Ausfließende bequem auffängt. Nachdem die Indigpflanze einige Zoll über der Erde mit der Sichel abgeschnitten ist, legt man sie schicht- oder bundweis in die oberste, gegen den Boden mit einem Hahne versehene Küpe, die Gährungsküpe (Trempoir) genannt, etwa bis zu ¾ ihrer Höhe. Man bedeckt sodann den Indig mit Brettern, welche mit sehr schweren Gewichten belastet niedergedrückt werden, und gießt 4 bis 5 Zoll Wasser darüber. Andere Indigobereiter versehen die Gährungsküpe mit einem zu verschließenden Deckel. In dieser Lage läßt man die Gährung eintreten, welche bald mit starkem Aufschäumen und Entwickelung von kohlensaurem Gase und Wasserstoffgase erfolgt, und so heftig ist, daß sie den Deckel hebt, ja zuweilen sprengt.

Alles kommt sodann darauf an, genau den Zeitpunkt zu bestimmen, wenn die Gährung gerade den für das Gelingen des Prozesses erforderlichen Grad erreicht hat. Man nimmt auf den Inseln an, daß dieß der Fall sey, wenn die Flüssigkeit, welche aus einer hiezu gemachten Oeffnung, an dem sie nicht völlig verschließenden Pflock herabträufelt, von der grünen Farbe in eine kupferrothe übergehet. Gewöhnlich bedarf dieß eine Zeit von zehn oder mehreren Stunden. Zeigt sich bei'm Herauströpfeln aus jener Oeffnung ein saurer Geruch, dann muß die Masse sogleich durch die Oeffnung des Hahnes in das

darunterstehende große, hölzerne Gefäß, die Rührküpe (Batterie) gelassen, und ihr zugleich eine Quantität Kalkwasser zugesetzt werden, welche die Säure, die entstanden ist, hinwegnimmt. Ist die nun jetzt grün gefärbte Flüssigkeit in den untern Kübel, die Rührküpe, gelassen, so wird sie hier bei einigen durch Menschenhände, auf Jamaika aber vermittelst einer Maschine scharf in Bewegung gesetzt und gerührt. Breite Hölzer werden durch ein Getriebe stets umher bewegt, und dieses wird durch ein Maulthier, wie bei'm Pferdegöpel getrieben. Hierdurch wird die Fäulniß verhütet, und das durch Annahme von Sauerstoff unauflöslich gewordene Pigment scheidet sich erst in losen, dann in dichten purpurfarbenen Flocken ab; nur die letzte Farbe zeigt das völlige Gelingen dieser Operation. Hierauf läßt man die Masse, nachdem sie etwa zwei Stunden ruhig gestanden hat, in einen dritten Bottich, oder die Setzküpe (Diablotin). In dieser läßt man das Pigment sich setzen, und zapft die überstehende Flüssigkeit nach und nach durch zwei übereinander befindliche Hähne ab.

Der Indig wird hierauf in einen langen Beutel gethan, um abzuträufeln, und nachher in einem hölzernen Kasten im Schatten getrocknet.

Außer den eigentlichen Indigpflanzen liefern auch die Blätter des Nerium tinctorium, eines in Indostan häufig wachsenden Baumes, dieses Pigment in reichlicher Menge. Nach Roxburgh scheidet man dasselbe durch folgendes Verfahren ab: Man legt die Blätter in einen mit Wasser angefüllten kupfernen Kessel, und erhält sie so lange in einer Temperatur von 160°, bis sie anfangen gelblich zu werden, und das Wasser eine dunkelgrüne Farbe annimmt. Man zieht hierauf dasselbe ab, rührt es auf die gewöhnliche Art, und schlägt den Indig durch Kalkwasser nieder.

Digitized by Google

Auch dadurch, daß man den Waid wie die Indigpflanzen behandelt, kann man aus demſelben ein dem Indig ähnliches Pigment abſcheiden.

Die Chineſen ſollen aus dem Polygonum aviculare, oder einer dieſer ähnlichen Pflanze, ein dem Indig gleichkommendes Pigment abzuſcheiden wiſſen.

Der Indig iſt eine feine leicht zerreibliche Subſtanz von blauer Farbe. Sein Gefüge iſt ſehr dicht; ſeine Oberfläche ſpielt mit kupferrother, violetter und blauer Farbe. Sein ſpecifiſches Gewicht iſt bei den meiſten Arten größer als Waſſer, doch giebt es eine Art, welche aus Guatimala kommt, und leichter Indig genannt wird, welche auf dem Waſſer ſchwimmt.

Bergmann giebt folgendes Verhältniß der Beſtandtheile in 100 Theilen Indig an: 47 blaues Pigment, 12 Gummi, 6 Harz, 22 Erde, 13 Eiſenoxyde. Die 22 Theile Erde ſoll aus: 10,2 Baryterde, 10 Kalkerde, 1,8 Kieſelerde beſtehen.

Wahrſcheinlich iſt die Erde bei verſchiedenen Sorten Indig verſchieden. Prouſt fand in mehreren von ihm unterſuchten Indigarten eine beträchtliche Menge Talkerde.

Der Indig hat nicht allein in der Färberei einen ſehr ausgebreiteten Nutzen, ſondern er iſt auch in ſeinem chemiſchen Verhalten ſehr merkwürdig.

Waſſer löſ't durch Kochen, den Verſuchen von Bergmann zufolge, ungefähr $\frac{1}{5}$ vom Indig auf. Die aufgelöſ'ten Theile ſcheinen ſchleimig, abſtringirend und ſeifenartig zu ſeyn. Alaunauflöſung, ſchwefelſaures Kupfer und ſchwefelſaures Eiſen ſchlagen daraus den zuſammenziehenden Stoff nieder.

Nach Quatremere beträgt die Menge der durch Waſſer auflöslichen Theile um ſo mehr, je ſchlechter der Indig iſt. Nach ihm kann man den ſchlechten Indig dadurch dem

Digitized by Google

beſten gleich machen, wenn man ihn in einen Sack ſchüttet und mit Waſſer kocht, und ſo oft friſches Waſſer darauf gießt, bis daſſelbe keine Farbe mehr annimmt.

Mit Alkohol digerirt giebt der gepülverte Indig erſt eine gelbe, dann eine rothe, und zuletzt eine blaue Tinktur. Das Waſſer ſcheidet aus derſelben eine bräunliche, harzige Materie ab. Durch die Behandlung mit Alkohol verlor der Indig $\frac{1}{17}$ von ſeinem Gewichte.

Der Aether wirkte auf den Indig beinahe wie der Alkohol. Fette und ätheriſche Oele äußern wenig Wirkung darauf.

Verdünnte Schwefelſäure nimmt bloß die Unreinigkeiten des Indigs in ſich; koncentrirte Schwefelſäure löſt ihn hingegen mit Leichtigkeit auf.

Bergmann übergoß einen Theil gepülverten Indig mit acht Theilen Schwefelſäure, deren ſpecifiſches Gewicht 1,900 war. Die Säure griff den Indig lebhaft an, die Miſchung erhitzte ſich, und nach vier und zwanzigſtündiger Digeſtion war der Indig aufgelöſt. Nach Haußmann ſoll ſich während dieſer Auflöſung etwas ſchwefligte Säure und Waſſerſtoffgas entwickeln. Im koncentrirten Zuſtande iſt dieſe Auflöſung undurchſichtig und ſchwarz; wird ſie mit Waſſer gemiſcht, ſo wird ihre Farbe ſchön blau, die Intenſität derſelben iſt nach Verſchiedenheit der Waſſermenge verſchieden. Ein Tropfen der koncentrirten Indigauflöſung kann mehreren Pfunden Waſſer eine noch bemerkbare blaue Farbe ertheilen.

Die mit Waſſer verdünnte Indigauflöſung wurde von Bergmann in mehreren Zuckergläſern mit verſchiedenen Flüſſigkeiten, als Säuren, Alkalien, Neutralſalzen gemiſcht, und dieſe einige Zeit einer Temperatur von 15 bis 20 Graden ausgeſetzt. In einigen blieb die Farbe unverändert, in andern wurde ſie grün und ſchneller oder lang-

Digitized by Google

samer ganz zerstört. Diese Erscheinungen rühren von der Verwandtschaft des Sauerstoffs her, den einige Substanzen mittheilen, andre entziehen, oder aus der Atmosphäre aufnehmen.

Die kohlensauren feuerbeständigen Alkalien scheiden aus der Indigauflösung ein sehr feines blaues Pulver ab, welches sich äußerst langsam setzt. Dieses blaue Pulver nennt Bergmann gefällten Indig. Man erhält ihn auch, wenn man die Indigauflösung in Alkohol, oder in eine gesättigte Auflösung des Alauns, oder des schwefelsauren Natrums, oder andrer schwefelsauren Salze tröpfelt. Im Handel kommt dieses blaue Pulver zuweilen unter dem sehr unpassenden Namen blauer Carmin vor.

Den Versuchen von Buchholz zufolge (Neues allgem. Journ. der Chemie B. III. S. 3 ff.), ist um so längere Zeit zur Auflösung des Indigs erforderlich, je vollkommner die Schwefelsäure oxydirt ist. Englische Schwefelsäure und von dem flüchtigen Bestandtheile befreite Nordhäuser lösen den Indig weit schwieriger und langsamer auf, als gemeine Nordhäuser und mit Schwefel gekochte englische Schwefelsäure.

Durch eine Vermischung der englischen Schwefelsäure mit Nordhäuser, oder durch Kochen derselben mit Schwefel, wurde erstere fähig, den Indig mit größerer Leichtigkeit aufzulösen.

Je geringer der Sauerstoffgehalt der zur Auflösung des Indigs angewandten Schwefelsäure war, desto mehr schielte die Farbe der Auflösung ins Rothe. Zwei Theile Nordhäuser und ein Theil englische Schwefelsäure gegen den sechsten Theil Indig gaben ein Verhältniß, welches sich sowohl durch die Schnelligkeit, mit welcher die Auflösung erfolgte, als durch die schön blaue Farbe der Auflösung empfahl.

Digitized by Google

Durch schnelles Reiben des Indigs mit reiner englischer, oder auch mit Schwefel gekochter Nordhäuser Schwefelsäure, erfolgte die Auflösung des Indigs schwüriger und langsamer. Dieser Bemerkung zufolge, würde man bei Bereitung der Indigauflösung, vorzüglich wenn man sich hiezu der englischen Schwefelsäure bedient, alles zu starke Schütteln und Reiben vermeiden müssen.

Die Salzsäure nimmt, wenn man sie mit Indig digerirt oder kocht, nur die andern Bestandtheile in sich, läßt aber das blaue Pigment unverändert. Den gefällten Indig löst die Salzsäure mit Leichtigkeit auf, und bildet damit eine dunkelblaue Flüssigkeit.

Starke Salpetersäure greift den Indig mit solcher Gewalt an, daß er sich entzündet. Bis auf einen gewissen Grad verdünnt, wirkt sie nicht so heftig; die Farbe des Indigs wird rostfarben, der Rückstand sieht aus wie Ambra, und beträgt nur ein Drittheil des Indigs. Die feuerbeständigen Alkalien schlagen aus der Salpetersäure etwas Eisenoxyde, das nach Bergmann mit Baryterde und Kalkerde vermischt seyn soll, nieder. Setzt man zuviel Laugensalz zu, so löst sich ein Theil des Niederschlages auf, und färbt die Flüssigkeit viel dunkler als sie vorher war. Einige merkwürdige Veränderungen, welche der Indig durch die Einwirkung der Salpetersäure erfährt, sind im Artikel Bitterstoff angeführt worden.

Die oxydirte Salzsäure hat auf den Indig in Substanz wenig Wirkung, zerstört aber seine Farbe, und verändert seine Mischung, sobald er aufgelöst ist. Dampft man nach erfolgter Farbenzerstörung die Flüssigkeit ab, so erhält man eine ähnliche schwärzliche Substanz, als mit der Salpetersäure.

Diese Zersetzung des Indigs durch Salpeter- und oxydirte Salzsäure ist gegenseitig, und die Wirkungen hän-

Digitized by Google

gen von dem Uebergange des Sauerstoffs dieser beiden Säuren in eine innigere Verbindung mit dem Wasser- und Kohlenstoffe, hauptsächlich aber mit dem ersteren ab. Es entstehet eine Verbindung, in welcher die Kohle die Oberhand hat, aber in Verhältnissen, welche durch die Umstände bestimmt sind.

Die übrigen Säuren, als Weinsteinsäure, Essigsäure und Phosphorsäure verhalten sich gegen den Indig wie die Salzsäure; sie lösen den gefällten Indig leicht auf.

Des schwefelsauren Indigs bedient man sich, nach Berthollet, um die Stärke der Bleichflüssigkeit (aus oxydirter Salzsäure und Wasser) zu prüfen. Da, wie bemerkt wurde, die oxydirte Salzsäure die Farbe des aufgelöst'en Indigs zerstört, so wird, je mehr oxydirte Salzsäure in einer zu prüfenden Flüssigkeit enthalten ist, um so weniger von derselben erfordert werden, um die Farbe eines bestimmten Quantum's Indigauflösung zu zerstören. Man bereitet sich zu dem Ende eine Indigauflösung aus einem Theile des besten Indigs und sieben Theilen concentrirter Schwefelsäure, und setzt zu derselben so viel Wasser zu, daß 999 Theile Flüssigkeit auf einen Theil Indig kommen. Um bequemer den Versuch anstellen zu können, bedient man sich eines Apparats, der aus einem weiten zylinderförmigen Gefäße und einem kleinen Maaße bestehet. Das größere Gefäß ist in 13 gleiche Theile getheilt und mit einer Skale versehen. Man füllt eine Abtheilung des Zylinders mit dem Bleichwasser an, und gießt vermittelst des Maaßes so viel von der Indigauflösung zu, bis die Farbe grünlich wird, welches ein Zeichen ist, daß das Bleichwasser erschöpft sey. Je mehr man von der Indigauflösung nöthig hat, um diesen Erfolg zu erhalten, um so stärker ist das Bleichwasser. Umgekehrt dient dieses Verfahren dazu, um die Menge des blaufärbenden Pigments in einer Sorte Indig zu bestimmen.

Digitized by Google

Diese wird nehmlich um so größer seyn, jemehr tropfbarflüßige oxydirte Salzsäure erfordert wird, um die Farbe eines Maaßes der Indigauflösung zu zerstören. Einige haben diesem Werkzeuge den höchst unpassenden Namen Bertholimeter gegeben.

Die feuerbeständigen Alkalien lösen einige fremdartige Theile des Indigs auf, ohne auf das blaufärbende Pigment desselben zu wirken; fast eben so verhält sich das Ammonium. Nach Buchholz (Neues allg. Journ. d. Chem. B. III. S. 21 ff.) soll der Indig durch Sieden mit Alkalien zum Theil desoxydirt werden. Der gefällte Indig wird von den kaustischen Alkalien leicht und im Kalten aufgelöst. Die blaue Farbe geht nach und nach in Grün über und wird endlich zerstört. Die kohlensauren feuerbeständigen Alkalien bringen hingegen diese Wirkung nicht hervor; das kohlensaure Ammonium löst den gefällten Indig auf und zerstört seine Farbe. Kalkwasser wirkt fast eben so wie die Alkalien auf den Indig.

Wird Indig mit Kleie, Waid und andern ähnlichen Substanzen, welche leicht in Gährung übergehen, vermischt; so nimmt er während der Gährung eine grüne Farbe an, und löst sich alsdann mit Leichtigkeit in Kali oder Kalk auf.

Schüttet man gleiche Theile Indig und schwefelsaures Eisen, dem Gewichte nach, und doppelt so viel Kalk in Wasser, so löst sich der Indig bald auf. Wird das schwefelsaure Eisen mehrere Stunden in vielem Wasser gekocht, und das Wasser bis auf einen gewissen Punkt verdampft; so erfolgt, wie Bergmann bemerkt hat, die Auflösung nicht mehr. Setzt man zu einer Auflösung des kaustischen feuerbeständigen Alkali, Indig und schwefelhaltigen Arsenik, so wird die Flüssigkeit grün, und der Indig löst sich auf. Nimmt man statt des schwefelhaltigen Arseniks so viel Arsenik, als in dieser Verbindung enthal-

Digitized by Google

ten ist, so wird das Bad zum Färben nie brauchbar, so wie man aber die verhältnißmäßige Menge Schwefel hinzusetzt, findet die Auflösung statt.

Diese Versuche führen zu folgenden Resultaten: Wenn der Indig die blaue Farbe angenommen hat, so enthält er eine bestimmte Menge Sauerstoff, welche ihn unauflöslich macht; wird er mit Substanzen vermischt, welche ihm einen Theil dieses Stoffes entziehen, so wird er auflöslich. Die Desoxydation allein würde jedoch nicht hinreichen, und keine gar große Auflöslichkeit im Wasser bewirken können: man muß also noch die Wirkung einer andern Substanz mit in's Spiel bringen, welche sich mit dem desoxydirten Indig verbinden und seine Auflöslichkeit vermehren kann, um ihn zur Färberei geschickt zu machen. Dieß thun in den mancherlei üblichen Verfahrungsarten die feuerbeständigen Alkalien, oder der Kalk. Aus dieser doppelten Wirkung folgt, daß einerseits der Indig desoxydirt wird, während er auf der andern mit dem Alkali oder Kalk eine flüßige Verbindung eingeht.

Daß diese doppelte Verbindung nothwendig sey, beweis't der Umstand, daß schwefelhaltiges Kali oder Natrum keine Auflösung des Indigs bewirken, ungeachtet sie den Sauerstoff so kräftig anziehen, daß sie in schwefelsaure Neutralsalze verwandelt werden. Ihre Unwirksamkeit rührt hauptsächlich von dem Widerstande her, welchen die Cohäsionskraft des Indigs leister.

Bergmann erhielt durch Destillation von 576 Gran Indig:

19	Gran	kohlensaures Gas,
173	—	einer gelben sauren Flüssigkeit, welche Ammonium enthielt,
53	—	Oel,
331	—	Kohle,
576.		

Der Indig enthält demnach dieselben Substanzen, wie die thierischen Stoffe; was ihn von diesen unterscheidet, ist die grössere Menge Kohle.

Der Waid kommt von einer, der Familie der Kreuzblumen angehörenden Pflanze. Man hat zwei Arten: den angebauten (Isatis tinctoria Linn.) und den portugiesischen Waid (Isatis lusitanica Linn.). Letzterer unterscheidet sich vom ersteren dadurch, daß er viel kleiner ist und schmälere Blätter hat. Die erste Art treibt fingerdicke, drei Fuß hohe Stängel, welche sich in mehrere, mit vielen großen Blättern besetzte Zweige theilen. Die Blätter sind lanzettförmig, am Rande gezähnt und von bläulich grüner Farbe. Die Blumen sind gelb, und bilden an der Spitze der Stängel Rispen. Die Frucht ist eine Schote, welche, wie die Eschenfrucht, abgeplattet ist, von einer dünnen Haut umgeben wird, und zwei längliche Samen enthält. Die Wurzel ist dick, holzig, und geht tief in die Erde.

Die Pflanze giebt jährlich drei auch vier Erndten. Die erste, wenn die Stängel anfangen gelb zu werden und die Blumen hervorbrechen wollen; die andere nach einem Zwischenraume von sechs oder mehreren Wochen, nach Verschiedenheit des Himmelstriches und der Witterung.

Man schneidet die Pflanze ab, wäscht sie und läßt sie schnell an der Sonne trocknen, widrigenfalls muß man besorgen, daß sie verdirbt. Hierauf bringt man sie auf eine Mühle, zerreibt sie zu einem Teige, aus dem man Haufen bildet, welche man, um sie gegen den Regen zu schützen, bedeckt. Nach vierzehn Tagen öffnet man die Waidhaufen, zerreibt sie, und mischt das Innere und die entstandene äußere Rinde gut durcheinander; macht hierauf runde Ballen daraus, und trocknet sie an einem dem Winde und der Sonne ausgesetzten Orte, mit Ab-

Digitized by Google

haltung aller Feuchtigkeit, welche den Waid zur Fäulniß bringen kann. Diese Ballen aufeinander gehäuft, erhitzen sich unmerklich, und geben einen ammoniakalischen Geruch, der um so stärker ist, je größer ihre Menge und je heißer die Witterung ist. Diese Hitze vermehrt man durch Besprengen, bis der Waid zu einem groben Pulver zerfällt; in diesem Zustande trifft man ihn im Handel an.

Das Lackmus wird aus der Kräuterorseille (Lichen Rocella) bereitet. Man bringt dieses Moos mit Harn, Kalkwasser, gelöschtem Kalk und Pottasche in Gährung, bis alles in eine breiartige Masse von blauer Farbe umgeändert worden ist, welche durch öfteres Umrühren vor der Fäulniß gesichert werden muß. Die Masse wird hierauf auf Mühlen fein gerieben, durch ein Haarsieb gepreßt, in kleine Würfel geformt und getrocknet. Sie muß eine schön veilchenblaue Farbe haben, leicht und zerreiblich seyn, und mit reinem Wasser eine dunkelblaue Tinktur bilden.

Die Lackmustinktur, welche für den Chemisten ein vorzügliches Reagens ist, um die Gegenwart der Säuren zu entdecken, wird bereitet, indem man zehn bis zwölf Theile destillirtes Wasser über einem Theile gröblich zerstoßenen Lackmus nur einen Augenblick sieden läßt, worauf man die Flüssigkeit durch Druckpapier filtrirt. Man kann auch Lackmus in ein reines Tuch binden, und dieses so lange in destillirtes Wasser legen, bis dieses sattsam gefärbt ist. Man bestreicht mit dieser Tinktur Papierstreifen, welche man im Schatten trocknet, und bedient sich ihrer als Prüfungsmittel auf Säuren.

Die Lackmusfleckchen, Tournesoltücher oder Bezetten bereitet man dadurch, daß man reine hanfne Leinwand in den Saft der Maurelle (Croton tinctorium) taucht, und nachdem sie trocken ist, sie dem Dunste von gefaultem Harne, der mit gebranntem Kalk

vermischt worden, so lange aussetzt, bis sie eine blaue Farbe annimmt.

II. Rothe Pigmente.

Von der Cochenille und dem Carmin wurde B. I. S. 558 und S. 615 ff. gehandelt.

Der Kermes ist ein auf einer kleinen Eiche (Quercus coccifera Linn.) lebendes Insekt (Coccus Ilicis), welche die Spanier Coscora nennen. Die Spanier unterscheiden zwei Arten von Coscora: Strauch-Coscora und Baum-Coscora. Auf beiden findet man Kermeskörner. Auf der strauchartigen Coscora sitzen sie bloß auf den Blättern, auf der baumartigen bemerkt man sie auf dem Stamme und den Aesten.

Das Weibchen dieses Insekts hat keine Flügel; es setzt sich auf einem Blatte fest, das Männchen befruchtet es hier, und nun dehnt es sich durch die bloße Entwickelung der Eier aus. In diesem Zustande ist ihre Gestalt sphärisch. Dieser Gestalt wegen hielt man sie sonst für den Samen eines Baumes, daher auch der Name Kermeskörner.

An die Pflanze sind sie durch eine klebende Substanz befestigt, welche auch auf ihrer Oberfläche einen weißen baumwollenartigen Ueberzug bildet. Chaptal fand, daß diese Substanz im chemischen Verhalten sehr viel Aehnlichkeit mit dem Caoutchouc habe.

Man kratzt die Kermeskörner mit einem hölzernen Spatel, oder auch mit den Nägeln von den Pflanzen ab. Um die Entwickelung der Brut zu verhindern, besprengt man sie mit Weinessig und trocknet sie auf Leinwand im Schatten.

Nach Fischer soll es drei Sorten von Kermeskörnern geben, welche durch die verschiedenen Perioden ihrer Entwickelung bestimmt werden. Einige Kermeskörner zei-

Digitized by Google

gen sich nämlich bloß als kleine zähe Membranen, welche mit einem sehr schön färbenden, blutähnlichen Safte angefüllt sind. Bei einer zweiten Sorte findet man unter dieser Membran noch eine kleinere, welche die fast unsichtbaren, kleinen Eier einschließt. In dem Raume zwischen beiden Membranen, ist jener schön färbende Saft, doch in geringerer Quantität als in der ersten Sorte befindlich. Bei der dritten Sorte sind endlich die Eier völlig ausgewachsen, die beiden Membranen kleben fest an einander und der Saft scheint völlig vertrocknet zu seyn. Diejenigen Sorten, welche den meisten Saft enthalten, sind die vorzüglichsten.

Das Insekt giebt, wenn man es lebendig zerdrückt, eine rothe Farbe. Es hat einen ganz angenehmen Geruch, und etwas bittern, herben und stechenden Geschmack. Trocken theilt es denselben Geruch und Geschmack dem Wasser und Alkohol mit und färbt sie dunkelroth. Das von diesen Aufgüssen erhaltene Extrakt besitzt dieselbe Farbe.

In Languedoc, der Provence, dem südlichen Spanien, besonders in der Huerta der Alikante bis Busot, Aygues u. s. w. macht der Kermes einen beträchtlichen Handelszweig aus.

Der sogenannten polnischen Coccionelle (Coccus polonica) ist B. I. S. 620 Erwähnung geschehen.

Der Krapp ist die zubereitete Wurzel der Färberröthe, von welcher Linné zwei Arten unterscheidet: Rubia tinctorum foliis senis und Rubia peregrina foliis quaternis. Erstere hat zwei Abarten, die angebauete und wilde Färberröthe.

Man läßt die Wurzeln zwei Sommer in der Erde liegen, gräbt sie dann gegen den Herbst aus, säubert sie von der anhängenden Erde und dem Kraute, und trocknet sie an der warmen Luft, oder auf Darren.

Digitized by Google

Die getrockneten Wurzeln werden auf einer eigends dazu eingerichteten Mühle ſo geſtampft, daß bloß die äußere Rinde und die zarten Wurzelfaſern davon getrennt werden. Das Pulver wird durch ein Sieb abgeſchieden, und ſtellt die ſchlechte Sorte Krapp, welche Mullkrapp genannt wird, dar.

Durch ein zweites Stampfen der bei'm erſten zurückgebliebenen Wurzeln, ſcheidet man die rothen, fleiſchigen Theile ab, welche zwiſchen der Wurzelrinde und dem Kerne befindlich ſind, und dieſe geben den ächten Krapp.

Der hiebei noch bleibende Rückſtand wird ferner verkleinert und liefert nun den Korkkrapp, welcher, ſo wie der Mullkrapp, eine ſchlechtere Beſchaffenheit hat.

Man bauet dieſe Pflanze in Smyrna, auf der Inſel Cypern, in der Levante überhaupt, in Frankreich, England, Holland, der Schweiz, Deutſchland u. ſ. w.

Die Kennzeichen eines guten Krapps ſind folgende: 1) Er beſitzt eine aus dem Oraniengelben in's Braunrothe übergehende Farbe; 2) er zieht gern Feuchtigkeit aus der Luft an; 3) dem Waſſer, mit welchem er übergoſſen wird, ertheilt er eine gelbrothe Farbe; 4) Alaun erzeugt darin einen ſchönrothen Niederſchlag; 5) ſein Geſchmack iſt ſäuerlich-ſüß; 6) er enthält eine freie Säure.

Die Verſuche von Marimé (Berthollet's Anfangsgründe der Färbekunſt, überſetzt von Gehlen, B. II. S. 113 ff.) machen es Berthollet wahrſcheinlich, daß im Krapp zwei Pigmente, ein falbes und ein rothes, enthalten ſind. Beide können ſich mit den Zeugen verbinden; man will aber nur das rothe befeſtigen. Die verſchiedenen Zuſätze und die verſchiedenen Verfahrungsarten bei'm Krappfärben, ſcheinen die Trennung dieſer beiden Pigmente zu bezwecken. Das rothe Pigment des Krapps löſ't ſich nur ſehr ſparſam im Waſſer auf; das falbe

ſcheint hingegen weit auflöslicher zu ſeyn. Man ſehe auch Englefield im Neuen allgem. Journ. der Chemie B. V. S. 712 ff. und Watt's Verſuche über den Krapp, in den Annal. de Chimie Vol. IV. p. 102 et suiv.

Das Lack oder Gummilack. Dieſes iſt diejenige Subſtanz, aus welcher ein Inſekt (Coccus Lacca Linn.), welches vorzüglich in den gebirgigten Gegenden von Hindoſtan zu beiden Seiten des Ganges angetroffen wird, ſeine Zellen bauet.

Die Gewächſe, auf welchen der Gummi-Lackwurm lebt, ſind nach Ker: Ficus religiosa Linn., Ficus indica Linn., der Plaso des Hortus Malabaricus und der Rhamnus Jujuba Linn.

Dieſe Inſekten ſetzen ſich in ſolcher Menge an den Aeſten, vorzüglich der drei zuerſt genannten Sträucher an, daß dieſe wie mit einem rothen Staube bedeckt erſcheinen, und ſie richten nicht allein die Früchte, ſondern das ganze Gewächs zu Grunde.

Anderſon fand den Gummi-Lackwurm auch in der Gegend von Madras, allein unter den angeführten Sträuchern nur auf Rhamnus Jujuba; außerdem auf mehreren Arten der Mimosa und verſchiedenen andern Gewächſen. Dr. Roxburgh von Samulcotta, der in den philoſophiſchen Trasnaktionen vom Jahre 1791 eine genaue Beſchreibung von dieſem Inſekte geliefert hat, berichtet: daß daſſelbe auf der Küſte von Coromandel nur auf drei zum Genus Mimosa gehörenden Sträuchern angetroffen werde.

Man unterſcheidet drei Arten Gummilack: Stock- oder Stangenlack. Dieſe Art iſt die farbenreichſte und iſt in dem Zuſtande, in welchem es vom Inſekte bereitet wird. Körnerlack. Dieſes iſt weniger gefärbt und iſt durch Schmelzen erhalten worden. Schell- oder Tafellack.

lack. Dieſes iſt ſeines rothen Pigmentes ganz beraubt. Die Farbe des Lackes kommt vom Inſekte her; verläßt dieſes die Zellen, ſo erſcheint es wenig, oder gar nicht gefärbt; noch farbenreicher ſcheinen die Eier zu ſeyn. Roxburgh iſt der Meinung, daß man das Pigment nicht aus dem trocknen, ſondern aus dem friſchen Lacke, Ende Oktobers oder Anfang Novembers, ehe die Inſekten Leben bekommen, ausziehen müſſe, in welchem Falle denn ein weit mehr geſättigter Farbeſtoff erhalten wird.

Nach Bancroft läßt ſich das Pigment dadurch, daß man das Gummilack mit Waſſer kocht, und die Abkochung nach dem Filtriren verdunſtet, abſcheiden.

Es liefert eine nicht ſo glänzende, aber dauerhaftere Farbe als die Cochenille. Die ſchlechteren Sorten wendet man zur Bereitung des Siegellacks an.

Die Orſeille iſt ein Pigment, welches im Handel in Geſtalt eines violettrothen Teiges vorkommt. Man unterſcheidet vorzüglich zwei Arten Orſeille: Kräuterorſeille oder kanariſche und Erdorſeille, oder die von Auvergne. Erſtere, welche man für die vorzüglichere hält, ſoll angeblich aus Lichen Rocella, einer auf den kanariſchen Inſeln und dem grünen Vorgebürge, auf den in der Nähe des Meeres befindlichen Felſen, wachſenden Flechtenart; letztere aus Lichen parellus, einer in Auvergne gleichfalls auf Felſen wachſenden Flechte bereitet werden. Weſtring verſuchte, jedoch vergeblich, aus Lichen Rocella ein rothes Pigment auszuziehen, er vermuthet daher, daß man Lichen tartareus damit verwechſelt habe. Auch Lichen parellus gab kein rothes Pigment. Bei Unterſuchung derjenigen Flechten, welche in Auvergne zur Bereitung der Orſeille geſammelt werden, fand Weſtring, daß ſie eine Miſchung von mehreren Schorfflechten, als Lichen scruposus, tartareus und am meiſten von lacteus waren. (Neues allgem. Journ. der Chemie, B. IV. S. 243.)

Digitized by Google

Die Flechtenarten werden auf einer Mühle so lange gemahlen, bis sie sich zwischen den Fingern weich anfühlen, und hierauf durch ein Haarsieb geschlagen, um alles Fremdartige abzusondern. Auf 8 Pfund der gemahlnen Masse werden in einem irdenen Gefäße 40 Pfund flüßiges ätzendes Ammonium gegossen, alles wohl unter einander gerührt, das Gefäß zugedeckt, in einen Keller gestellt, und die Masse alle Tage wenigstens einmal umgerührt. Sie bekommt nach einigen Tagen eine purpurrothe und endlich eine blaue Farbe. Man läßt sie nun 14 Tage in dem Gefäße stehen, bringt sie alsdann in einen bleiernen Kessel, rührt sie alle Morgen wohl um, und hält dann den Kessel sorgfältig verwahrt. Nach Verlauf von vier Wochen ist die Orseille zum Gebrauch in der Färberei fertig, und wird noch mit 10 Pfund flüßigem, ätzendem Ammonium verdünnt. Das angegebene Quantum liefert 58 Pfund verkaufbare Orseille. Hermbstädt's Magazin für Färber, B. I. S. 290.

Die zubereitete Orseille theilt ihre Farbe sehr schnell dem Wasser, Ammonium und Alkohol mit. Der wäßrige Aufguß verliert bei'm Ausschluß der Luft seine Farbe in wenig Tagen. Der weingeistige Aufguß, dessen man sich zu Weingeist-Thermometern bedient, verliert, wenn diese völlig luftleer sind, nach Nollet, seine Farbe erst nach einigen Jahren. Die Berührung der Luft stellt diese Farbe wieder her; im luftleeren Raume verschwindet sie nach einiger Zeit wieder.

Der Orseillenaufguß hat eine in's Violette fallende Kermesinfarbe. Säuren machen ihn roth. Feuerbeständige Alkalien machen ihn etwas dunkler und mehr violett. Alaun bringt einen rothbraunen Niederschlag in demselben hervor, die überstehende Flüssigkeit behält eine gelblich-rothe Farbe. Zinnauflösung giebt einen röthlichen Niederschlag, welcher sich sehr langsam zu Boden senkt; die überstehende Flüssigkeit behält eine schwachrothe Farbe.

Digitized by Google

Von dem Safflor oder wilden Safran (Carthamus tinctorius) werden nur die Blumen in der Färberei gebraucht. Man bauet diese Pflanze vorzüglich in Spanien, Egypten und der Levante; auch im Elsaß, in Thüringen, in Oestreich und mehreren Gegenden Deutschlands. Es giebt zwei Abänderungen, eine mit größeren, die andere mit kleineren Blättern.

Der Safflor enthält zwei Farbestoffe, einen gelben und einen rothen. Ersterer ist im Wasser vollkommen auflöslich, letzterer hingegen nicht. Nach Hasselquist quetscht man in Egypten die Blumen des Safflors nach dem Einsammeln zwischen zwei Steinen, um den Saft auszupressen, wäscht sie alsdann mehrere Male mit Brunnenwasser, welches in Egypten von Natur salzig ist, drückt sie mit den Händen aus, und breitet sie auf Matten aus, damit sie trocknen. Am Tage bedeckt man sie, damit die Sonne sie nicht austrockne, des Nachts läßt man sie bethauen. Man kehrt sie von Zeit zu Zeit um, und wenn sie gehörig trocken sind, bringt man sie unter dem Namen Saffronen in den Handel.

Das gelbe Pigment des Safflors wird in der Färberei nicht benutzt. Um es auszuziehen, thut man den Safflor in einen Sack, und knetet ihn so lange mit Wasser, bis dieses keine Farbe mehr annimmt. Die gelben Blumen werden jetzt röthlich und verlieren beinahe die Hälfte ihres Gewichtes. In diesem Zustande ist jedoch das gelbe Pigment keinesweges ganz hinweg genommen. Legt man den Beutel einige Zeit in frisches Wasser, so wird dieses noch beträchtlich gefärbt. Nur durch Weichen im Wasser und wiederholtes Auswaschen darf man hoffen, das gelbe Pigment ganz hinwegzuschaffen.

Wird die das gelbe Pigment enthaltende Flüssigkeit verdunstet, so scheidet sich Eiweißstoff ab, und das Extrakt hat eine dunkle Farbe und einen herben Geschmack.

Digitized by Google

Die Säuren bringen in der Auflösung desselben eine Farbenveränderung (mehr in's Bläuliche) und einen Niederschlag hervor; das Lackmuspapier wird von derselben stark gerbthet, von der Gallapfel-Tinktur wird sie stark gefällt; von einer Auflösung der Gallerte hingegen nicht im geringsten. Salpetersaures Silber bewirkt einen nur langsam erfolgenden leichten Niederschlag; die salzsaure Baryterde verursacht sogleich einen Niederschlag, welcher von der Salpetersäure aufgelöst wird. Wasser endlich, welches bei einer Temperatur von 15° mit oxydirter Salzsäure gesättigt worden, zerstört die Farbe der Auflösung ganz und gar, wenn nur $\frac{1}{10}$ ihres Gewichtes zugesetzt wird.

Wird der Extrakt mit Alkohol behandelt, so wird ein Theil desselben aufgelöst. Der unaufgelöste Rückstand giebt dieselben Erscheinungen wie vorher, nur ist die Auflösung klärer. Der Weingeist-Auszug wird durch Wasser nicht gefällt und läßt bei'm Verdunsten einen Rückstand, welcher sich größtentheils im Wasser wieder auflöst; das was zurückblieb, zeigt die Eigenschaften eines Harzes.

Wird der seines gelben Pigments beraubte Safflor wiederholt mit Alkohol infundirt; so hat der Aufguß eine hellziegelrothe Farbe, durch Filtriren wird er klar, verliert aber an Farbe; das Filtrirpapier hingegen wird schön rosenroth gefärbt. Die aufgelöste Substanz scheint, außer einer geringen Menge des rothen Pigments, eine Art von Wachs oder Pflanzenbutter zu seyn.

Wird der mit Wasser und dann mit Alkohol behandelte Safflor, mit einer Lauge aus kohlensaurem Natrum und destillirtem Wasser übergossen, und das Gemenge nach 24 Stunden ausgepreßt; so wird eine dunkelgelbe Flüssigkeit erhalten. Der Rückstand wird auf ähnliche Art behandelt, und mit Wasser so lange ausgewaschen,

Digitized by Google

bis dieſes ungefärbt bleibt. In dieſen Auszügen bringt Schwefelſäure, wenn man nur ſehr wenig über die zur Sättigung des Natrums erforderliche Menge hinzuſetzte, einen rothen, Salpeterſäure einen ziegelfarbenen, und Salzſäure einen gelben Niederſchlag zuwege. Zitronenſaft verurſacht einen Niederſchlag, deſſen Farbe dem rothen Eiſenoxyde ähnelt, und der ſich in großen Flocken niederſchlägt, oder auch durch das Aufbrauſen, auf die Oberfläche der Flüſſigkeit geführt wird. Weder anhaltendes Waſchen mit vielem Waſſer, noch Zugießen von einer größeren Menge Zitronenſaft, bringen eine ſchöne Farbe hervor.

Folgendes Verfahren gab das rothe Pigment am ſchönſten: Es wurde durch Auswaſchen mit kaltem Waſſer dem Safflor das gelbe Pigment entzogen, hierauf wurde er eine Stunde lang mit der nöthigen Menge Waſſer und 15 Procent kohlenſaurem Natrum digerirt. Die alkaliſche Lauge wurde alsdann, nachdem ſie ſich geſetzt hatte, abgegoſſen. In dieſelbe wurde Baumwollenzeug getaucht, und ſo lange Zitronenſaft zugegoſſen, bis die Flüſſigkeit ſchön kirſchroth wurde. Nach 24 Stunden ſchien ihre Farbe erſchöpft zu ſeyn, das Zeug hingegen hatte eine ſehr reiche rothe Farbe. Nach wiederholtem Waſchen mit Waſſer wurde die Farbe des Zeuges bläſſer, aber ſchöner. Es wurde hierauf in ein Bad gebracht, welches aus zwanzig Mal ſo viel Waſſer und dem zehnten Theile ſeines Gewichtes kohlenſaurem Natrum beſtand, worauf ſowohl das Zeug, als die Flüſſigkeit gelb wurden. Nach einer Stunde wurde es herausgenommen und gewaſchen; es ſchien gänzlich entfärbt, das Waſſer gab ihm aber eine ſchwache Roſenfarbe wieder, die es auch behielt. Bei einem Zuſatz von Zitronenſaft zu der Lauge ſchied ſich ein ſchönes roſenfarbenes Pigment aus, welches die durch das Aufbrauſen bewirkte Bewegung von unten nach oben lange ſchwebend erhielt, das aber ſich endlich zu Boden ſenkte.

Der Safflor enthält nicht mehr als 0,005 von die-

Digitized by Google

sem rothen Pigmente; es ist aber äußerst fein zertheilt, sehr verbreitbar und kann eine große Fläche decken. Im Wasser ist es nicht auflöslich, kann aber äußerst fein zertheilt, lange darin schweben. Kochendes Wasser verändert dieses Pigment gänzlich. Die Alkalien lösen es, jedoch mit Zersetzung auf. Die kohlensauren Alkalien verändern seine Farbe bei der Auflösung in Gelb; Säuren schlagen es daraus mit seiner rothen Farbe und jeder ihm eigenthümlichen Eigenschaft nieder. Von fetten und ätherischen Oelen wird es gar nicht aufgelöst. Alkohol löst es gut auf, und nimmt eine schöne Rosafarbe an, die es auf darin eingetauchte Körper absetzt. Diese Auflösung darf nicht erhitzt werden, weil die Farbe dadurch an Reichthum verliert, und in's Oraniengelbe übergehet. Aether löst dieses Pigment in nur geringer Menge auf; die Auflösung ist nicht so schön rosenroth, wie die in Alkohol. Etwas von diesem Pigmente gab durch Destillation in einem pneumatischen Apparat sehr wenig Wasser, fast gar kein Gas, ein wenig Oel und den dritten Theil seines Gewichtes Kohle.

Hundert Theile levantischer Safflor gaben überhaupt bei der ferner damit vorgenommenen Analyse folgende Bestandtheile:

Feuchtigkeit — — — —	6,2
Sand und Theilchen von der Pflanze	3,4
Eine grünliche Substanz, welche Eiweißstoff zu seyn scheint — — —	5,5
Bloß im Wasser auflösliches Extrakt, welches aus gelbem Pigment, schwefelsaurer Kalkerde und schwefelsaurem Kali bestehet	26,8
Im Wasser und Alkohol auflösliches Extrakt, mit gelbem Pigment, salzsaurem und essigsaurem Kali verbunden —	4,2
Latus	46,1

Digitized by Google

Transport	46,1
Harz — — — — —	0,3
Wachs von eigenthümlicher Beschaffenheit	0,9
Rothes Pigment — — —	0,5
Holzige Faser — — —	49,6
Alaun- und Talkerde — — —	0,5
Rothes Eisenoxyde — — —	0,2
Sand — — — — —	1,2
	99,3
Verlust — —	0,7
	100,0.

Dûfour in den Annales de Chimie Vol. XLVIII. p. 288 et suiv.; übersetzt im Neuen allgem. Journ. der Chem. B. III. S. 481 ff. Desgleichen Marchais Ibid. Vol. L. p. 73 et suiv.; als Auszug im Neuen allgem. Journ. der Chem. B. III. S. 500.

Nach Beckmann enthält der thüringische Safflor eine ungleich größere Menge des gelben Pigments, als der levantische; das rothe Pigment ist in jenem in geringerer Menge, als in diesem, obgleich von derselben Schönheit.

Das Brasilienholz kommt von mehreren Bäumen, als Caesalpina crista, Caesalpina Sapan, und Caesalpina vesicaria. Seinen Namen führt es von Brasilien, aus welchem Lande man es zuerst erhalten hat. Es heißt auch Fernambuckholz, Holz von St. Martha, von Japan, Sapan; Benennungen, welche von den Orten, wo es herkommt, ihren Ursprung haben. Jetzt wächst dieser Baum auch häufig auf Isle de France.

Dieser Baum wächst gemeiniglich an trocknen Oertern, mitten zwischen Felsen. Sein Stamm ist sehr groß, gekrümmt und knotig. Die Blüthe des Sapan und Brasilienbaums (welcher die schlechteste Sorte dieses Farben-

Digitized by Google

materials liefert) hat zehn Staubwege, die des ächten Brasilienholzes aber nur fünf. Das aus Fernambuck ist das beste.

Kochendes Wasser zieht das Pigment aus dem Brasilienholze gänzlich aus. Wird das Kochen fortgesetzt, so bekömmt die Brühe eine schön rothe Farbe. Der Rückstand erscheint schwarz; ein Alkali zieht daraus noch viel Farbestoff aus. Die Ausziehungen mit Alkohol und Ammonium sind dunkler als die vorige.

Der frischbereitete Brasilienabsud giebt mit Schwefelsäure und Salzsäure einen unbedeutenden rothen in's Falbe spielenden Niederschlag; die Flüssigkeit bleibt durchsichtig und gelb. Salpetersäure verwandelt die Farbe sogleich in Gelb; setzt man aber mehr zu, so bekommt die Flüssigkeit eine dunkle Oranienfarbe, und wird, nach Absetzung eines Niederschlages, der an Farbe dem vorigen ähnelt, aber reichlicher fällt, durchsichtig. Kleesäure giebt einen oranienrothen, beinahe fuchsrothen, und fast eben so reichlichen Niederschlag als die Salpetersäure; die Flüssigkeit bleibt durchsichtig, und hat die Farbe der vorhergehenden. Destillirter Weinessig bewirkt einen äußerst unbedeutenden Niederschlag von gleicher Farbe; die Flüssigkeit bleibt durchsichtig und etwas mehr oraniengelb. Weinstein schlägt noch weniger nieder, die Flüssigkeit bleibt trübe, ist gelb, jedoch röther als letztere. Gießt man in die durch Weinstein oder Essigsäure in Gelb umgewandelte Flüssigkeit salpetrichtsalzsaures Zinn, so entsteht augenblicklich ein sehr reicher, rosenrother Niederschlag. Wird der durch eine Säure gelbgefärbten Auflösung mehr von dieser oder einer andern stärkern Säure zugesetzt, so erscheint die rothe Farbe von neuem. Schwefelsäure schickt sich hiezu am besten. Einige Salze bringen ebenfalls die durch Säuren zerstörte rothe Farbe wieder zum Vorschein.

Feuerbeständiges Alkali verwandelt die Farbe des

Digitized by Google

Brasilienabsuds (Brasilienſaftes) in Kermeſin oder Violett, das in's Braune ſpielt, und bewirkt einen kaum ſichtbaren Niederſchlag von gleicher Farbe. Ammonium giebt ein helleres Violett oder Purpurroth, und einen geringen, ſchön purpurrothen Niederſchlag. Alaun fällt einen reichlichen rothen, ins Kermeſin ſpielenden Niederſchlag, der ſich langſam ſenkt; die überſtehende Flüſſigkeit behält eine ſchön rothe Farbe, der des friſchen Dekokts ähnlich. Dieſe giebt noch einen reichlichen Niederſchlag, wenn man die Säure des Alauns durch Alkali ſättigt. Alaun und Weinſtein bilden einen bräunlichrothen, nicht ſo häufigen Niederſchlag; die Flüſſigkeit bleibt ſehr hell und oranienroth. Schwefelſaures Eiſen macht die Tinktur ſchwarz, in's Violette ſpielend; es fällt ein häufiger Niederſchlag von gleicher Farbe, welche auch die überſtehende Flüſſigkeit behält. Schwefelſaures Kupfer giebt ebenfalls einen reichlichen Niederſchlag von dunklerer Farbe; die Flüſſigkeit bleibt durchſichtig und braunroth. Schwefelſaures Zink bewirkt einen geringen, braunen Niederſchlag, die überſtehende, durchſichtige Flüſſigkeit ſieht aus wie Weißbier. Aufgelöſ'tes eſſigſaures Blei verurſacht einen reichlichen, ſchön dunkelrothen Niederſchlag; die durchſichtige Flüſſigkeit iſt oranienroth. Zinn in ſalpetrichter Salzſäure aufgelöſ't, giebt einen ſehr ſtarken, ſchön roſenrothen Niederſchlag; die Flüſſigkeit iſt durchſichtig und ganz farbenlos. Endlich erhält man durch das ätzende ſalzſaure Queckſilber ein geringes, braunes Präcipitat; die Flüſſigkeit bleibt durchſichtig und wird ſchön gelb.

Ein andres rothes Pigment wird aus dem Kampeſchenholze, indianiſchen- oder Jamaikaholze, welches von dem Haematoxylum campechianum Linn. kommt, gezogen. Dieſer Baum wächſt auf Jamaika, den antilliſchen Inſeln, und der öſtlichen Küſte der Kampeſchebay.

Digitized by Google

Das Kampeschenholz hat einen süßlichen Geschmack. Es ist schwer, und sinkt im Wasser unter. Es ist hart, dicht, von feinem Korn, läßt sich poliren, und ist fast unzerstörbar. Seine hervorstechende Farbe ist roth, mit Schattirungen von Oraniengelb, Gelb und Schwarz.

Der Alkohol und das Wasser ziehen den Farbestoff desselben aus, ersterer noch leichter und reichlicher als letzteres. Die Auszüge sind schön roth, etwas ins Violette und Purpurfarbige spielend; dieses bemerkt man vorzüglich bei'm wäßrigen Absude. Läßt man denselben stehen, so wird er mit der Zeit gelblich und zuletzt schwarz. Säuren machen ihn gelb und Laugensalze dunkler, purpurfarben oder violett. Die mineralischen Säuren bewirken darin einen geringen Niederschlag, welcher sich sehr langsam abscheidet, und von der Schwefelsäure rothbraun, von Salpetersäure gelbbraun und von Salzsäure hellroth ist. Die überstehende Flüssigkeit ist durchsichtig, von Schwefel- und Salzsäure dunkelroth, und gelblich von Salpetersäure. Kleesäure bildet einen kastanienbraunen Niederschlag; die Flüssigkeit bleibt durchsichtig und gelblich roth. Essigsäure verhält sich beinahe eben so, nur ist der Niederschlag etwas dunkler. Weinstein giebt einen eben solchen Niederschlag, aber die Flüssigkeit bleibt trübe, und spielt mehr ins Gelbe. Feuerbeständiges Alkali macht gar keinen Niederschlag, färbt aber die Auflösung dunkel violett, in der Folge wird die Farbe beinahe braun. Alaun bewirkt einen ziemlich reichlichen Niederschlag von heller Violettfarbe; die Flüssigkeit bleibt violett und beinahe durchsichtig.

Alaun und Weinstein bringen einen braunrothen, ziemlich häufigen Niederschlag hervor; die Flüssigkeit bleibt durchsichtig und gelblich roth. Schwefelsaures Eisen erzeugt augenblicklich eine bräunlich schwarze Farbe wie Dinte, mit einem Niederschlage von gleicher Farbe; die

Digitized by Google

Flüssigkeit bleibt lange trübe; ist sie aber stark verdünnt, und besonders wenn ein kleiner Ueberschuß von schwefelsaurem Eisen vorhanden ist, so setzt sich aller schwarze Farbestoff zu Boden. Schwefelsaures Kupfer verursacht einen sehr häufigen Niederschlag, der mehr schwarzbraun und nicht so glänzend ist, als der vorige. Die Flüssigkeit bleibt durchsichtig, und hat die Farbe eines sehr hellen Weißbieres. Zinn in salpetrichter Salzsäure aufgelöst, bildet augenblicklich einen sehr schönen violetten oder purpurrothen Niederschlag; die überstehende Flüssigkeit ist ganz klar und ungefärbt.

III. Gelbe Pigmente.

Der **Wau** (Reseda luteola) wächst an verschiedenen Orten wild, wird aber gemeiniglich seines Farbestoffes wegen in einem großen Theile Europens absichtlich angebaut. Der wildwachsende Wau treibt keine so hohe und dicke Stängel als der angebaute, und ist auch zum Färben nicht so vorzüglich wie dieser.

Eine gesättigte Abkochung des Wau's hat eine gelbe, ins Braune spielende Farbe; mit vielem Wasser verdünnt, fällt das dunklere oder hellere Gelb etwas ins Grüne. Um alles Pigment aus dem Wau auszuziehen, muß man ihn drei Viertelstunden kochen.

Durch einen Zusatz von Alkali wird die Farbe der Abkochung dunkler, und nach einiger Zeit entsteht ein geringer, aschgrauer, in Alkalien unauflöslicher Niederschlag.

Säuren machen überhaupt die Farbe blässer und verursachen einen unbedeutenden Niederschlag, welchen die Alkalien mit gelber, in's Braune spielender Farbe auflösen.

Alaun bewirkt einen gelblichen Niederschlag; die überstehende Flüssigkeit behält eine schön zitrongelbe Farbe. Wird eine Auflösung eines Laugensalzes in diese Flüssig-

Digitized by Google

keit gegoſſen, ſo entſtehet ein weißlichgelber, in Alkalien auflöslicher Niederſchlag, aber die Flüſſigkeit bleibt noch immer gefärbt.

Auflöſungen des Kochſalzes und Salmiaks trüben die Flüſſigkeit, und machen ihre Farbe anfänglich dunkler; nach und nach entſteht ein dunkelgelber Niederſchlag, und die überſtehende Flüſſigkeit behält eine blaßgelbe, etwas in's Grüne ſpielende Farbe.

Zinnauflöſung bewirkt einen reichlichen, hellgelben Niederſchlag. Die Flüſſigkeit bleibt lange trübe, iſt aber wenig gefärbt.

Schwefelſaures Eiſen bringt einen häufigen, ſchwarzgrünen Niederſchlag hervor; die überſtehende Flüſſigkeit behält eine bräunliche Farbe.

Schwefelſaures Kupfer bildet einen bräunlich grünen Niederſchlag; die überſtehende Flüſſigkeit behält eine bräunliche Farbe.

Das Gelbholz kommt von einem großen, auf den Antillen, vorzüglich aber auf Tabago wachſenden Baume (Morus tinctoria). Es hat eine gelbe Farbe, mit oranienfarbigen Adern; es iſt weder hart noch ſchwer.

Die geſättigte Abkochung dieſes Holzes hat eine dunkle, gelbrothe Farbe; durch Verdünnung mit Waſſer wird ſie oraniengelb. Säuren trüben dieſe Flüſſigkeit, ohne bedeutende Verſchiedenheiten darin zu zeigen; es entſtehet ein geringer, gelbgrüner Niederſchlag, und die überſtehende Flüſſigkeit iſt blaßgelb. Laugenſalze löſen den Niederſchlag wieder auf, und die Flüſſigkeit bekommt eine dunkelröthliche Farbe.

Dieſelbe Farbe ertheilen auch die Alkalien der Abkochung des Gelbholzes; ſie machen dieſelbe ſehr dunkel, beinahe roth, und mit der Zeit ſcheidet ſich ein gelblicher

Digitized by Google

Satz ab, welcher sich an das Gefäß anlegt, zuweilen auch obenauf schwimmt.

Alaun verursacht einen unbedeutenden gelben Niederschlag; die Flüssigkeit bleibt durchsichtig und ist nicht mehr so dunkel.

Alaun und Weinstein geben einen Niederschlag von gleicher Farbe, der sich aber viel langsamer absetzt; die Flüssigkeit ist noch heller gefärbt.

Kochsalz macht die Farbe etwas dunkler, trübt aber die Flüssigkeit nicht.

Schwefelsaures Eisen bildet einen Anfangs gelben Niederschlag, der aber immer brauner wird; die Flüssigkeit bleibt braun und durchsichtig.

Schwefelsaures Kupfer giebt einen reichlichen, gelbbraunen Niederschlag; die überstehende Flüssigkeit behält eine schwache, grünliche Farbe.

Schwefelsaures Zink giebt einen grünlich braunen Niederschlag; die Flüssigkeit behält eine röthlich gelbe Farbe.

Essigsaures Blei verursacht einen sehr starken, schön gelben, aber etwas hellen Niederschlag; die überstehende Flüssigkeit ist durchsichtig, sehr schwach grünlich gelb.

Zinnauflösung bringt einen sehr starken, schön gelben, aber etwas helleren Niederschlag, als der vorige war, hervor; die Flüssigkeit behält eine schwache, gelbe Farbe.

Kocht man die Gelbholzbrühe mit thierischer Gallerte, so erfolgt ein Niederschlag, und man erhält darauf eine schön gelbe Farbe.

Die Eigenschaften und der Gebrauch der Quercitronrinde, der Rinde von Quercus nigra Linn. sind von Bancroft umständlich beschrieben worden. Man muß von dieser Rinde das Oberhäutchen, welches eine

Digitized by Google

bräunliche Farbe giebt, sorgfältig ablösen, und dieselbe dann erst auf einer Mühle mahlen.

Ein Theil dieses Pulvers enthält so viel Pigment, als 8 bis 10 Theile Wau, oder als 4 Theile Gelbholz. Die dadurch hervorgebrachte Farbe hat viel Aehnlichkeit mit der aus Wau, nur ist sie ungleich wohlfeiler.

Der Farbestoff der Quercitronrinde theilt sich dem Wasser leicht mit, selbst wenn dieses nur lauwarm ist. Der Extrakt, welchen man daraus erhält, beträgt $\frac{1}{12}$ der angewandten Rinde. Der Absud hat eine bräunlichgelbe Farbe; überhaupt ertheilt die Siedhitze diesem Pigment einen Stich in's Bräunliche; Laugensalze machen die Abkochung dunkler, Säuren heller. Alaunauflösung schlägt nur wenig Pigment, welches einen dunkelgelben Niederschlag bildet, daraus nieder. Zinnauflösung bewirkt einen reichlicheren Niederschlag, von lebhafter gelber Farbe. Schwefelsaures Eisen giebt einen häufigen, dunkel olivengrünen Niederschlag; die überstehende Flüssigkeit ist helle und schwach olivengrün.

Der Orlean (Roucou) ist ein ziemlich trockner, harter Teig, welcher auswendig bräunlich, inwendig roth ist. Er kommt gewöhnlich in Tonnen, in Gestalt von Brodten, welche in breite Schilfblätter eingewickelt sind, aus Amerika nach Europa. Man bereitet ihn aus den Saamen eines Baumes (Bixa orellana Linn.).

Nach Leblond (Ann. de Chim. XLVII.) sammelt man die Schoten, welche dieser Baum trägt, nimmt den Inhalt heraus und zerstößt ihn. Den Brei bringt man in einen Bottich, welchen man das Weichfaß nennt, und übergießt ihn mit Wasser, so daß dieses überstehet. Nachdem die Masse mehrere Wochen, ja sogar Monate gestanden hat, drückt man sie in Sieben aus, welche auf das Weichfaß gesetzt werden, damit das Wasser, welches das Pigment schwebend enthält, wieder hineinfließe. Der

Digitized by Google

Rückstand wird unter Blättern des Paradiesfeigenbaums aufbewahrt, bis er sich durch Gährung erhitzt; dann wird er wie vorhin behandelt, und so fährt man fort, bis das Pigment ganz ausgezogen ist.

Der ausgezogene Farbestoff wird mit Wasser verdünnt und durch ein Sieb geschlagen, um die Überreste der Saamenkörner abzuscheiden. Dann läßt man das Pigment sich setzen, und kocht den Satz in einem Kessel zu einem festen Teige. Darauf läßt man ihn erkalten, und trocknet ihn im Schatten.

Leblond räth die Rocoukörner so lange mit Wasser auszuwaschen, bis sie kein Pigment mehr an dasselbe abgeben, welches nur auf der äußern Fläche sitzt, nachher den Farbestoff durch Weineßig oder Zitronensaft niederzuschlagen, auf gewöhnliche Art zu kochen und in Säkken abtropfen zu lassen. Vauquelin fand bei seinen Versuchen dieses Verfahren vollkommen zweckmäßig, und Färber haben ausgemittelt, daß der auf diese Art erhaltene Orlean wenigstens viermal so viel werth sey, als der gewöhnlich im Handel vorkommende; daß er ferner leichter zu gebrauchen sey, weniger Auflösungsmittel bedürfe, weniger Raum im Kessel einnehme und eine reinere Farbe gebe.

Der Orlean löst sich ungleich besser und leichter im Alkohol als im Wasser auf; daher nimmt man ihn zu Firnissen, welche eine oraniengelbe Schattirung haben sollen.

Die Abkochung des Orlean in Wasser hat einen starken eigenthümlichen Geruch und unangenehmen Geschmack. Ihre Farbe ist gelblich roth, und sie bleibt etwas trübe. Alkalische Laugen machen ihre Farbe oraniengelb, heller und angenehmer; es scheidet sich etwas weißliche Substanz ab, welche in der Flüssigkeit schweben bleibt. Kocht man Orlean in Wasser mit einem Alkali,

Digitized by Google

so löst er sich ungleich besser als an und für sich auf, und die Flüssigkeit ist oranienfarben.

Säuren bringen in der Abkochung des Orlean einen oraniengelben Niederschlag hervor, welcher sich in Alkalien auflöst, die überstehende Flüssigkeit ist blaßgelb. Kochsalz und Salmiak erzeugen in jener Abkochung keine merkliche Veränderung. Alaun verursacht darin einen beträchtlichen Niederschlag von dunklerer Oranienfarbe, als der durch Säuren bewirkte, und es bleibt ein aus dem Zitronengelben in's Grüne spielendes Fluidum zurück. Schwefelsaures Eisen erzeugt einen oraniengelben Niederschlag, die überstehende Flüssigkeit hat eine blaßgelbe Farbe. Schwefelsaures Kupfer bildet einen gelblichbraunen Niederschlag; die über demselben stehende Flüssigkeit ist grünlichgelb. Zinnauflösung bringt ein sehr langsam niederfallendes Präcipitat, von zitronengelber Farbe, hervor.

Einige andre Substanzen, welche zum Gelbfärben gebraucht werden, sind die **Scharte** (Serratula tinctoria), eine auf Wiesen und in Wäldern häufig wachsende Pflanze; der **Färberginster** (Genista tinctoria); die **Kamille** (Matricaria Chamomilla); der Saame des **griechischen Heu** (Trigonella Foenum graecum); die **Curcume** (die Wurzel von Amomum Curcuma); die **Avignonkörner** (die Fruchtbeeren des Rhamnus infectorius); die Blumen und Blätter der **Canadischen Goldruthe** (Solidago canadensis); die **Sammtblume** (Tagetes patula); der Saame vom **spanischen und rothen Wiesenklee** (Trifolium pratense) u. a. m.

IV. Von den Pigmenten, die man zu falben Farben anwendet.

Die **Nußschalen**, welche in der Färberei angewendet werden, sind die noch grüne, äußere Schale der Früchte des Wall-

Wallnußbaumes (Juglans regia). Man sammelt sie, wenn die Nüsse völlig reif sind, füllt damit Tonnen an, und gießt so viel Wasser darauf, daß sie damit ganz bedeckt sind. Auch die Schalen der unreifen Früchte dienen zu demselben Zwecke, nur dauern sie nicht so lange als erstere.

Man bedient sich dieses Pigments, um wollnen und baumwollenen Zeugen eine dauerhafte nußbraune oder falbe Farbe zu ertheilen. Man kann sich zu derselben Absicht der Wurzeln des Wallnußbaumes bedienen, nur braucht man von diesen eine größere Menge.

Der Schmack besteht aus den getrockneten und fein zermahlnen Zweigen und Blättern der Sumachpflanze oder des Gerberbaumes (Rhus coriaria), eines Strauchgewächses, das in Syrien, Palästina und der Levante wild wächst, in Spanien, Italien, Frankreich und andern Ländern absichtlich gebauet wird. Man schneidet alle Jahre die Zweige bis auf die Wurzel ab, trocknet sie und mahlt sie auf Mühlen zu einem groben Pulver.

Der Aufguß des Schmacks hat eine falbe, etwas in's Grüne spielende Farbe, die an der Luft schnell braun wird. Die Säuren machen die Farbe desselben heller. Alaunauflösung trübt ihn, und bewirkt einen gelben nicht sehr häufigen Niederschlag. Essigsaures Blei und schwefelsaures Kupfer erzeugen ein reichliches gelbliches Präcipitat. Schwefelsaures Zink, wie es im Handel vorkommt, schwärzt die Flüssigkeit, und es entsteht ein dunkelblauer Niederschlag; ist das Zink rein, so wird die Farbe der Flüssigkeit weniger dunkel, und es wird ein geringer falber, in's Braune fallender Niederschlag gebildet. Wird Silberauflösung in eine Abkochung des Schmacks gegossen, so wird das Metall reducirt; diese Reduktion wird durch das Licht befördert.

An und für sich ertheilt der Schmack den Zeugen eine falbe, in's Grüne fallende Farbe; mit essigsaurer Alaunerde bringt er aber ein schönes und dauerhaftes Gelb hervor.

Das Sandelholz (von Pterocarpus Santalinus, einem auf der Küste von Coromandel wachsenden Baume); die Rinde der gemeinen weißen Birke (Betula alba); die Rinde der gemeinen Erle (Betula Alnus), überhaupt die meisten Rinden der Bäume enthalten ein Pigment, welches falbe Schattirungen giebt, die aus dem Gelben in's Braune, Rothe und Grüne spielen.

B. Von den Vorbereitungen der zu färbenden Stoffe.

Die zu färbenden Stoffe sind entweder animalische, wie die Wolle und Seide, oder vegetabilische, wie der Flachs, der Hanf und die Baumwolle.

Im Allgemeinen verbinden sich die Pigmente mit den animalischen Stoffen leichter, und ihre Verwandschaft zu denselben ist größer. Es genüge, diese Thatsache als durch Erfahrung vollkommen bestätigt, aufzustellen, ohne hypothetische, unbefriedigende Erklärungsgründe, welche von der verschiedenen Grundmischung der animalischen und vegetabilischen Stoffe hergenommen sind, hinzuzufügen.

Die Wolle ist von Natur mit einem fettigen Schweiß durchzogen, der nach Vauquelin aus folgenden Bestandtheilen bestehet: 1) aus einer Kaliseife, welche den größten Theil davon ausmacht; 2) aus einer kleinen Menge kohlensaurem Kali; 3) einer nicht unbeträchtlichen Menge essigsaurem Kali; 4) aus Kalkerde, von welcher Vauquelin nicht ausmitteln konnte, in was für einer Verbindung sie sich befand; 5) einer kleinen Menge salzsaurem

Kali; 6) endlich aus einer thieriſchen Subſtanz, welcher er den beſondern Geruch des Schweißes zuſchreibt. Dieſer Schweiß iſt zugleich ein kräftiges Gegenmittel gegen die Motten, und man kann die ungewaſchene Wolle entweder den Subſtanzen, welche man dafür ſichern will, beimiſchen, oder dieſelben damit reiben, und ſo denſelben den ſchweißigen Geruch mittheilen.

Soll übrigens die Wolle den Farbeſtoff annehmen, ſo muß ihr vorher der Schweiß entzogen werden. Zu dem Ende bringt man ſie eine Viertelſtunde lang in einen Keſſel mit Waſſer, dem der vierte Theil gefaulter Harn zugeſetzt worden, und den man ſo weit erhitzt hat, daß man eben die Hand darin leiden kann. Man rührt die Wolle von Zeit zu Zeit mit einem Stocke um, nimmt ſie dann heraus und läßt ſie abtropfen. Hierauf wird ſie in einen großen, in kochendes Waſſer geſtellten Korb geſchüttet, und darin ſo lange bearbeitet, bis aller Schweiß heraus iſt und das Waſſer nicht mehr milchicht wird, worauf man ſie wieder herausnimmt und abtröpfeln läßt. Die Wolle verliert durch dieſe Operation bisweilen mehr als ein Viertheil ihres Gewichtes.

Den flüſſigen Rückſtand von dieſer Behandlung bewahrt man auf, ſetzt ihm von Zeit zu Zeit etwas gefaulten Harn zu, und bedient ſich ſeiner um neuer Wolle den Schweiß zu entziehen. Iſt dieſes Mittel nicht hinreichend, ſo wird in die Flüſſigkeit etwas Seife geſchüttet. Nach Vauquelin kann die Seife überhaupt den gefaulten Harn entbehrlich machen.

Die Seide hat von Natur einen Ueberzug, dem ſie ihre Elaſticität und Steifigkeit verdankt; außerdem enthält ſie noch eine andre Subſtanz, von welcher die gelbe Farbe derſelben herrührt. Beide müſſen ihr entzogen werden, wenn ſie zum Annehmen der Pigmente geſchickt ſeyn ſoll. Die Operation, durch welche man dieſen Zweck

Digitized by Google

erreicht, wird das Entschälen der Seide genannt; man bewerkstelligt es durch Seife.

Diejenige Seide, welche gefärbt werden soll, wird nicht so vollkommen entschält, als die, welche man weiß verarbeiten will; auch bei der zu färbenden ist der Grad des Entschälens, nach der Farbe, welche man ihr geben will, verschieden. Zu den schlechteren Farben nimmt man auf 100 Theile Seide 20 Theile Seife, und wendet ein drei- bis vierstündiges Sieden an, wobei man Sorge trägt, von Zeit zu Zeit Wasser in den Kessel nachzufüllen, damit die Seide immer hinreichend bedeckt sey; will man das Entschälen weiter treiben, so vermehrt man die Menge der Seife.

Statt des Seifenwassers haben andre eine sehr verdünnte Auflösung des Natrums angewendet. Collomb siedete, um diesen Zweck zu erreichen, die Seide mit bloßem Wasser. Es war ein anhaltendes achtstündiges Sieden erforderlich, wenn der Seide aller Firniß entzogen werden sollte. Bei einem höheren Barometerstande ist weniger Zeit erforderlich, um die Seide zu entschälen, als bei einem niedrigen; im papinianischen Digestor erfolgte die vollständige Auflösung des Firnisses in 5 Stunden.

Die Seide verliert durch diese Behandlung mehr als den vierten Theil ihres Gewichts; sie ist noch sehr steif und fest, und ihre Festigkeit ist größer, als wenn sie durch Seife entschält wurde.

Die Substanz, welche das Wasser bei dieser Operation aufnahm, ist nach dem Verdunsten der Flüssigkeit schwarz, brüchig, auf dem Bruche glänzend. Bei der Destillation giebt sie die Produkte thierischer Substanzen, löst sich leicht in warmen Wasser auf, und auf dem Filtrum bleibt nur wenig zurück; die klare und grünlich gefärbte filtrirte Flüssigkeit wird weder von Säuren noch

Digitized by Google

Alkalien merklich verändert. Alaunauflösung erzeugt darin einen schmutzig weißen; schwefelsaures Kupfer einen schwarzbraunen; schwefelsaures Eisen einen schwarzen; die Zinnauflösung einen weißen, und das essigsaure Blei einen braunen Niederschlag. Alle diese Niederschläge sind nicht sehr reichlich, und mehr oder weniger schlüpfrig. Der Aufguß von Galläpfeln und Sumach bewirken einen weißen Niederschlag.

Diese Substanz wird vom Alkohol, selbst bei'm Sieden nicht aufgelöst, derselbe nimmt nur etwas von dem gelbfärbenden Stoffe in sich. Diese Auflösung läßt nach dem Verdunsten einen Rückstand von bernsteingelber Farbe zurück. Wurden 7 Theile dieser Substanz mit 100 Theilen Alkohol, dem einige Tropfen Salzsäure zugesetzt worden, erhitzt, so erfolgte die gänzliche Auflösung, nach dem Erkalten nahm aber diese Auflösung die Form einer Gallerte an.

Das was der Seide bei'm Entschälen entzogen wurde ist thierischer Natur, daher kommt es auch, daß das Seifenwasser, welches zum Entschälen gedient hat, schnell in Fäulniß übergehet; ihrer Auflöslichkeit in Wasser und der Unauflöslichkeit in Alkohol wegen, verdient diese Substanz den Namen eines Gummi.

Die Substanz, welche die Seide gelb färbt, löst sich in Alkohol auf. Durch das Verfahren des Collomb wird der Seide das Gummi entzogen, und dieses nimmt nur einen Theil der gelbfärbenden Substanz mit, bei'm Entschälen mit Seife verliert die Seife hingegen beide.

Nach Proust (Journ. de Phys. T. LVI. p. 112.) ist diejenige Substanz, welche den Ueberzug auf der Seide bildet, ein Wachs, welches ihr zugleich mit der gelbfärbenden Substanz vom Alkohol entzogen wird, und das sich in der Kälte wieder aus der weingeistigen Auflösung abscheidet.

Digitized by Google

Soll die Seide zu weißen Zeugen verarbeitet werden, so wendet man dazu gewöhnlich die chinesische Seide an, von der es noch nicht ausgemacht ist, ob sie von Natur eine weiße Farbe habe, oder ob man durch ein uns unbekanntes künstliches Verfahren ihr dieselbe ertheilt. Die in Europa gewonnene Seide hat immer eine gelbliche Farbe, die ihr durch das von Baumé empfolne und B. I. S. 444 beschriebene Verfahren entzogen wird.

Giobert empfiehlt statt des angegebenen Verfahrens, die zu bleichende Seide in äußerst verdünnte oxydirte Salzsäure, und hierauf in gleichfalls sehr verdünnte schweflichte Säure zu bringen, und dieses Verfahren zehn bis zwölf Mal zu wiederholen. Memorie di Matematica e di Fisica della Società Italiana delle scienze, Tome X. Parte II. p. 471 — 480. Uebersetzt im Neuen allgem. Journ. der Chemie, B. III. S. 629.

Die gebleichte Seide wird gebläuet, indem man sie in Seifenwasser, welchem eine geringe Menge sehr reiner Indigo zugesetzt worden, eintaucht.

Die Baumwolle wird, um sie zum Färben vorzubereiten, gleichfalls entschält. Dieses bewerkstelligen einige durch Kochen mit gesäuertem Wasser; meistentheils bedient man sich aber hiezu einer alkalischen Lauge, worin man die Baumwolle zwei Stunden kochen läßt, sie dann ausringt, im Flusse spült, bis das Wasser klar bleibt, und dann trocknet.

Flachs und Hanf besitzen in Ansehung des Färbens gleiche Eigenschaften, man behandelt sie daher fast auf gleiche Art.

Die erste Arbeit, welche man mit dem Flachs und Hanf vornimmt, ist das Röſten. Man röstet in Deutschland entweder mittelst der Wasserröſte, oder mittelst der Thaurröſte. Im ersteren Falle weicht man die zu

rösstenden Pflanzen in Wasser ein. Am besten scheint diese Operation in Wasser zu gelingen, welches wie in Gräben und am Ufer eines Flusses, hinlänglich erneuert wird, um der schädlichen und der Gesundheit nachtheiligen Fäulniß zuvorzukommen; dessen Erneuerung jedoch nicht so rasch erfolgt, daß der Grad der Fäulniß verhindert wird, welcher erforderlich ist, um die glutinöse Substanz, die durch das Rösten hinweggeschafft werden soll, im Wasser auflöslicher zu machen. Röstet man den Hanf und Flachs in stehendem Wasser, so verliert derselbe an Festigkeit, und die davon aufsteigenden Dünste bringen bösartige Krankheiten zuwege.

Bei der Thaurösse breitet man den Flachs und Hanf unter freiem Himmel aus, so daß er dem Einfluß der Witterung ausgesetzt ist. In diesem Zustande verbleibt er so lange, bis der Stängel eine gelbe Farbe annimmt, seine vorige Biegsamkeit verliert, bei'm Biegen leicht bricht, und der Bast sich von der Faser leicht ablöst.

Bei dem Rösten entwickelt sich, den Erfahrungen von Rozier zufolge, kohlensaures Gas und Wasserstoffgas. Das Wasser nimmt eine braune Farbe an, und es scheint, daß ein leimiger Saft, welcher den grünfärbenden Theil der Pflanze aufgelöst hält, und der den rindeartigen Theil derselben mit dem holzigen verbindet, in Fäulniß übergehet. Das Gelingen dieser Arbeit hängt nun davon ab, daß die Fäulniß den erforderlichen Grad erreiche, weder zu stark, noch zu schwach sey. Die Substanz, welche durch das Rösten hinweggeschafft wird, scheint mit dem glutinösen Bestandtheile sehr viel Aehnlichkeit zu haben, welcher in dem ausgepreßten Safte grüner Pflanzen befindlich ist, und sich mit den Farbetheilen absondert, wenn man den Saft bis zum Sieden erhitzt, er geht ebenfalls in Fäulniß und giebt bei der Destillation Ammonium.

Hermbstädt schlägt vor, den Flachs und Hanf

abwechselnd mit einer schwachen Natrumlauge und Sauerwasser zu behandeln, wodurch man sicherer, und nach ihm, ohne bedeutenden Kostenaufwand, den Zweck, welchen man durch das Rösten zu erhalten sucht, erreichen kann. Durch das Klopfen und Hecheln wird, was von dem rindeartigen Ueberzuge der Pflanze noch an der Faser haftet, abgesondert. Man entschält hierauf das daraus gesponnene Garn, oder die aus diesem gewebten Zeuge, wenn dieselben gefärbt werden sollen; indem man sie in einem Bade aus Seifenwasser und Kuhmist, oder aus Seifenwasser und Leim, oder auch in einer alkalischen Lauge kocht; oder man verfährt damit so, wie im Artikel Bleichen umständlicher gezeigt wurde, wenn man sie als weiße Waare darstellen will.

C. Beizen.

Die Verbindung der Pigmente mit den zu färbenden Zeugen beruhet ganz auf den Gesetzen der chemischen Verwandtschaft. Einige Pigmente haben eine so große Verwandtschaft zu den zu färbenden Zeugen, daß sie sich unmittelbar mit denselben verbinden lassen, diese werden von Bancroft substantive Pigmente genannt.

Andre Pigmente erfordern, wenn sie sich mit einem Zeuge verbinden sollen, einen Zwischenkörper, der eine Anziehung gegen beide äußert, und dadurch gleichsam das Band wird, welches den einen mit dem andern verbindet. Diese Pigmente werden adjective, der Zwischenkörper eine Beize (Mordant) genannt. Mehrere Säuren: als die Salpetersäure, Arsenikſäure, Wolframsäure; die Alkalien, das Kalkwasser, Barytwasser, Strontianwasser, die Verbindungen der Alaunerde mit Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure, vorzüglich aber mit Essigsäure, der Weinstein, das salpetersaure, salzsaure, essigsaure Eisen, das salzsaure und essigsaure Zinn, der Quecksilber-Subli-

Digitized by Google

mat, das schwefelsaure, weinsteinsaure und essigsaure Kupfer, das salpetersaure Wismuth, der Mist, endlich der adstringirende Stoff, welcher in den Galläpfeln, der Eichenrinde, dem Sumach u. s. w. enthalten ist, werden, so wie noch viele andere, als Beizen gebraucht.

D. Färben der Zeuge.

I. Vom Blaufärben.

Die Vorbereitungen zum Blaufärben geschehen in großen hölzernen Gefäßen, welche man Küpen nennt. Da das Verhältniß der Substanzen, welche in eine Küpe eingetragen werden, nach Verschiedenheit der Werkstätte und der Farben-Nüance, welche man hervorbringen will, verschieden ist, so kann dasselbe nur ungefähr angegeben werden.

Nach Quatremere d'Isjonval setzt man eine Küpe zum Blaufärben mit Indig folgendermaßen an:

Man kocht 30 Pfund Wau mit so viel Wasser, daß die Küpe, welche ungefähr 8 Fuß tief ist und 5 Fuß im Durchmesser hält, davon voll wird. Zu der fertigen Abkochung schüttet man 30 Pfund Krapp und einen halben Korb voll Kleie, läßt sie nochmals eine halbe Stunde kochen, und schreckt alsdann das Bad mit 20 Eimern Wasser. Nachdem es sich gesetzt hat, nimmt man den Wau heraus, und gießt es auf 400 Pfund zerstoßenen Waid, welchen man vorher in die Küpe geschüttet hat. Während des Zugießens der Flüssigkeit und noch eine Viertelstunde nachher, wird sie beständig mit dem Waid durchgerührt.

Man bedeckt hierauf die noch heiße Küpe gehörig, läßt sie so 6 Stunden stehen, und rührt sie alsdann eine halbe Stunde hindurch fleißig um. Sobald sich auf der Oberfläche der Küpe blaue Adern zeigen, so speiset

man sie, das heißt, man setzt ungefähr 8 Pfund lebendigen Kalk zu. Jetzt wird die Farbe der Küpe ungleich dunkler, fast schwarz, und die Dünste werden stechender.

Zugleich mit dem Kalke, oder gleich nachher, setzt man den Indig, der vorher auf einer Mühle mit der kleinsten Wassermenge, so daß er einen dicken Brei darstellt, gemahlen worden, zu. Seine Menge wird durch die Tiefe der Farbe, welche das Tuch erhalten soll, bestimmt, sie kann 10 bis 30 Pfund betragen.

Zeigt sich bei'm Einstoßen der Krücke ein schönblauer Schaum, den man die Blume nennt, so bedarf man zum Färben weiter nichts als die Küpe binnen sechs Stunden zweimal umzurühren, um alles wohl durch einander zu bringen; zuweilen muß auch etwas Kalk zugesetzt werden.

Dadurch, daß man die Küpe nach jedesmaligem Umrühren sogleich wieder durch einen hölzernen Deckel, auf den man noch dicke Decken legt, verschließt, sucht man das Entweichen des Wärmestoffs zu verhindern. Nach Verlauf von 8 bis 10 Tagen ist sie jedoch so weit erkaltet, daß man den größern Theil der Flüssigkeit in den Kessel füllen und durch ein rasches Feuer erwärmen muß.

Auf das richtige Vertheilen des Kalkes kommt es bei dem glücklichen Führen der Waidküpe vorzüglich an. Bei einem Uebermaaß von Kalk wird die Küpe scharf oder verschwärzt sich. In diesem Falle wird man bei'm Aufrühren derselben nur eine schwarze Farbe gewahr, die immer dunkler wird, und der bei einer guten Küpe süßliche Geruch, verwandelt sich in einen stechenden. Eine solche Küpe ertheilt dem Zeuge entweder gar keine, oder eine schmutziggraue Farbe. Man sucht diesem Fehler durch einen Zusatz von Kleie und Krapp (wie Hellot will) oder durch Urin, oder Weinstein abzuhelfen. Andre erwärmen sie bloß und lassen sie dann einige Zeit ruhig stehen.

Digitized by Google

Ist eine zu geringe Menge Kalk zugesetzt worden, so kann sich ein zweiter Unfall ereignen, welchen man das Durchgehen, oder die Fäulniß der Küpe nennt. Wenn sich dieses ereignet, so verschwindet die Blume gänzlich, die Farbe der Küpe wird braungelb; der am Boden liegende Teig erhebt sich und der Geruch wird stinkend. Diesem Uebel begegnet man durch einen Zusatz von Kalk und fleißiges Umrühren.

Die Wirkung des Kalkes bestehet darin, daß er die Gährung des Waids und der übrigen zur Desoxydation des Indigs dienenden Substanzen mäßigt, weil, wofern diese zu weit getrieben würde, die Farbetheile zerstört werden würden. Eine zu heftige Wirkung des Kalkes aber, vermehrt dieses Hinderniß. Man muß daher entweder abwarten, daß dieß Uebermaaß des Kalkes durch die allmählig entstandene Kohlensäure verschwinde, oder man muß die gährungsfähigen Substanzen vermehren, oder einen Theil des Kalkes durch eine Pflanzensäure sättigen. Ein andrer Vortheil, welchen der Kalk gewährt, bestehet darin, daß er die desoxydirten Theile des Indigs und Waids aufgelöst erhält.

Zwei Stunden vor dem Färben rührt man die Küpe auf, und damit der Bodensaz (Mark oder Teig genannt) keine Ungleichheiten in der Farbe mache, bringt man in der Küpe den Einsenker (eine Art Netzwerk aus groben Stricken) an. Die in reines, lauwarmes Wasser eingeweichten und hierauf wohl ausgedrückten Tücher bringt man in die Küpe, und nimmt sie längere oder kürzere Zeit durch, je nachdem die Farbe dunkler oder heller ausfallen soll; dabei lüftet man sie von Zeit zu Zeit aus. Die grüne Farbe, welche das Bad mittheilt, verwandelt sich durch Einwirkung der Luft in Blau. Die blaugefärbten Zeuge müssen sorgfältig, sehr dunkle mit einem Zusatz von Seife, gewaschen werden.

Digitized by Google

Die Indigküpe, welche keinen Zusatz von Waid hat, ist ein kegelförmiger Kessel, der mit seinem Rande auf einem Gemäuer, das ihn rundum umgiebt, ruhet, so daß hinlänglicher Raum zum Feuern übrig bleibt. In diesem Kessel kocht man, nach Verhältniß seiner Größe mehr oder weniger als 40 Eimer Wasser, mit 6 Pfund guter Pottasche, eben so viel Kleie und ungefähr ¾ Pfund Krapp. Alsdann schüttet man 6 Pfund mit Wasser fein geriebenen Indig hinein, bedeckt nach sorgfältigem Umrühren die Küpe und erhält ein gelindes Feuer darunter. Zwölf Stunden nachher rührt man sie zum zweiten Male um, dieß wiederholt man alle 12 Stunden, bis sie blau wird, welches in 48 Stunden erfolgt. Hat man die Küpe, welche weit leichter zu führen ist, als die Waidküpe, gut geführt, so ist das Bad schön grün, mit einer Kupferhaut überzogen, und mit einem blauen Schaume bedeckt.

Zum Färben der Seide wendet man die beschriebene Indigküpe an, zu der man dieselbe Menge Krapp und Kleie, aber eine größere Menge Indig nimmt. Der zugerichteten Küpe setzt man 2 Pfund Pottasche und ¼ Pfund Krapp zu, rührt sie auf, und nach 24 Stunden kann man damit färben. Die Hitze darf nicht größer seyn, als daß man ohne Schmerzen die Hand darin leiden kann.

Die Seide, welche vorher mit Seifenlauge wohl ausgekocht, und durch mehrmaliges Klopfen und Spülen in fließendem Wasser wieder von der Seife gereinigt worden, wird in kleinen Portionen, damit sie gleichförmig durchfärbe, in das Bad eingetragen. Nachdem sie vermittelst eines Haspels mehrere Mal im Bade umgedrehet worden, wird sie über demselben stark ausgedrückt, gelüftet, und hierauf in reines Wasser geworfen, gespült und dann sehr schnell getrocknet.

Zum Türkischblau zieht man die Seide vorher

durch eine ſtarke Brühe von Orſeille; will man Königsblau färben, ſo wird ſie vorher durch eine ſchwächere Orſeillebrühe gezogen; zum feinen Blau wendet man ſtatt dieſer, eine Cochenillenbrühe an.

Zum Blaufärben der Baumwolle und des Leinen bedient man ſich vorzüglich der kalten Indigoküpe. Um dieſe anzuſetzen, löſcht man 36 Pfund friſch gebrannten Kalk mit 1500 Quart Waſſer, und ſetzt der entſtandenen Kalkmilch (je nachdem die Küpe hell oder dunkel färben ſoll) 15 bis 20 Pfund mit Waſſer abgeriebenen Indig zu. Nachdem noch eine Auflöſung von 30 Pfund völlig kupferfreiem, ſchwefelſaurem Eiſen in 60 Quart Waſſer aufgelöſ't, zugeſchüttet und alles wohl durch einander gerührt worden, erwärmt man die Küpe gelinde, und läßt ſie dann gut zugedeckt ruhig ſtehen, bis aller Indig aufgelöſ't worden iſt, welches man an der Entſtehung der blauen Farbe erkennt.

Bruchmann (Hermbſtädt's Magazin für Färber B. I. S. 37 ff.) giebt folgende Vorſchrift zur Bereitung der kalten Indigküpe: Man macht eine Miſchung aus ſechs Theilen Kalk und zwei Theilen Indig mit der erforderlichen Menge Waſſer in einem Keſſel, erwärmt ſie ſoweit, daß man die Hand darin leiden kann, und ſetzt dann fünf Theile Eiſenvitriol hinzu. Nachdem die Blumen hervorgekommen ſind, ſchüttet man die etwas abgekühlte Maſſe erſt in die eigentliche Küpe.

In eine, nach der einen oder andern Art angeſtellten Küpe, welche ſo weit erwärmt worden, daß man die Hand darin leiden kann, bringt man das vorher in Waſſer getauchte und wieder ausgedrückte Zeug oder Garn, und läßt es fünf bis ſechs Minuten darin. Hat man mit einer ſolchen Küpe gefärbt, ſo muß ſie wenigſtens 24 Stunden ruhen, ehe man wieder daraus färben kann. So wie die färbenden Theile durch mehrmaliges Färben

Digitized by Google

erschöpft worden sind, so speis't man die Küpe durch einen Zusatz von Kalk und Eisenvitriol.

Zum sächsischen Blau wendet man eine Auflösung des Indigs in koncentrirter Schwefelsäure an. Man trägt den Indig in kleinen Antheilen in die Säure ein; und rührt die Mischung bei jedem Zusatze wohl um. Die Auflösung erfolgt mit Erhitzung, Aufbrausen und Entweichung von gasförmiger, schwefelichter Säure. Bergmann räth gegen einen Theil Indig, acht Theile Schwefelsäure anzuwenden; Quatremere d'Isjonval sechs Theile und Pörner nur vier Theile. Die beiden letzten setzen nach erfolgter Auflösung des Indigs, noch einen Theil reiner Pottasche zu.

Von dieser Auflösung, welche die Färber Komposition nennen, gießt man mehr oder weniger, je nachdem die Farbe dunkler oder lichter werden soll, in einen Kessel mit siedendem Wasser, und bringt in dieses Bad das zu färbende Zeug, welches vorher in einer Lauge aus sechs Theilen Alaun und einem Theile Weinstein gekocht worden.

Leinen und Baumwollen nehmen durch dieses Verfahren nur eine blasse Farbe an, sie werden daher zweckmäßiger in der Indigküpe gefärbt.

Seidene Waaren lassen sich auf ähnliche Art färben; die Seide wird jedoch vorher in warmes Wasser getaucht, ehe man sie in die Farbenbrühe bringt.

II. Von dem Rothfärben.

Um die wollnen Zeuge zum Färben mit Krapp vorzubereiten, kocht man sie 2 bis 3 Stunden mit einer Beize, die auf jedes Pfund Zeug 10 Loth Alaun und 2 Loth Weinstein enthält, und bringt dieselben, nachdem man sie abtropfen lassen und gelinde ausgedrückt hat, in eine Abkochung des Krapps, oder die Krappflotte, zu wel-

Digitized by Google

cher auf jedes Pfund Zeug ein halbes Pfund Krapp genommen worden, und die nur scharf erwärmt, nicht aber bis zum Sieden erhitzt seyn darf, weil bei dieser Temperatur der Farbestoff leicht verändert werden könnte. Einige setzen der Beize noch Zinnauflösung und der Flotte Pottasche zu, wodurch ein glänzenderes Roth erhalten werden soll, Berthollet fand dieses aber bei seinen Versuchen nicht bestätigt.

Die Baumwolle und das Leinen, welches jedoch nicht so gut, als erstere die Farbe annimmt, werden folgendermaßen bei'm Krappfärben behandelt:

Man enschält die Zeuge, gallt sie mit einem Theile Galläpfel auf vier Theile des Zeuges, und alaunt sie mit $\frac{1}{4}$ römischen Alaun, der in so viel Wasser, als das Zeug beträgt, aufgelöst worden. Der Alaunbeize setzt man noch $\frac{1}{20}$ Sodaauflösung zu, welche auf zwei Pfund Wasser, ein halbes Pfund gewöhnliche Soda enthält. Die so vorbereiteten Zeuge werden in ein Bad, welches aus 240 Quart Wasser, in denen 6 bis $6\frac{1}{2}$ Pfund feinen Krapp zertheilt worden, gegen 10 Pfund Zeug, bestehet, gebracht, und in einer Temperatur von 167 ° Fahr. eine halbe bis $\frac{3}{4}$ Stunden erhalten. Die Zeuge werden dann aus der Flotte genommen, dieser wird ein Pfund Lauge aus einem Viertelpfunde kohlensaurem Kali oder Natrum zugesetzt, und nun die Zeuge darin abermals 12 bis 15 Minuten gekocht, dann gespühlt und getrocknet.

Man unterscheidet außer dem eigentlichen Krapproth bei der Baumwolle noch ein anderes Roth, welches man türkisches Roth, oder adrianopolitanisches Roth genannt hat, und das sonst ausschließlich in der Levante gefärbt wurde. Man hat vielfache Versuche mit mehr und weniger glücklichem Erfolge gemacht, um diese Farbe in Europa nachzuahmen, hier soll dasjenige Verfahren mitgetheilt werden, welches Pallas als Augen-

Digitized by Google

zeuge im ersten Bande S. 184 ff. seiner Bemerkungen auf einer Reise in die südlichen Statthalterschaften des Russischen Reiches in den Jahren 1793 — 1794 anführt:

Gemeiniglich fängt man eine Parthie gesponnener Baumwolle Sonnabends an vorzubereiten. Sie wird alsdann zum erstenmale in Fischfett, welches man mit einer Auflösung von Sodasalz (Kalakar) milchen läßt, eingetränkt, und so bis zum Montage in Haufen gelassen, da sie sich sehr merklich erhitzt.

Montags wird sie dann ausgespült, getrocknet, und nochmals, wie auch den Dienstag zum dritten Male in die Fettemulsion eingetränkt und aufgehängt, wenn kein Regenwetter es hindert. Die vier übrigen Tage der Woche bekommt sie noch eben so viele Laugen von der bloßen Kalakarauflösung.

Darnach giebt man ihr die erste olivengrüne Farbe mit den Blättern Belge, oder Cotinus. Man kocht nämlich, um zehn Pud Baumwolle zu färben, in großen Kesseln, die 40 bis 43 Russische Eimer (Wedro) Wasser halten, 3 Pud 30 Pfund Belgeblätter, zu 15 Pfund auf das Pud Baumwolle gerechnet. Die Tinktur wird durch ein Sieb geläutert, der Kessel gereinigt, die Abkochung wieder hineingegossen und ein Pud Alaun darin aufgelöst. Mit dieser Beize wird das Baumwollengarn stückweise in kleinen Schalen oder Töpfen heiß eingetränkt, dann zum Trocknen aufgehängt und darauf gewaschen und abermals getrocknet.

Nun schreitet man mit der also vorbereiteten Baumwolle zum Rothfärben. Man nimmt von der gemahlnen Röthe oder Krappwurzel auf jedes Pud Baumwolle ein Pud, oder, nach deren Güte, etwas weniger, knetet diese Quantität mit einem halben Eimer Blut, und thut darauf eben diese Menge in jeden Kessel zum Kochen. In die

die gekochte Farbe wird die Baumwolle gelegt, und muß damit aufſieden.

Wenn ſie nun alſo wohl durchgefärbt iſt, wird ſie getrocknet und kommt dann in die Töpfe mit dem alkaliſchen Waſſer, wo ſie wohl untergetaucht gelinde ſikern muß, und das Ueberſiedende, welches durch eine angebrachte Rinne abläuft, immer wieder durch friſche Auflöſung von Sodaſalz erſetzt wird.

Nach dieſer Ausſiedung und nochmaligem Trocknen und Waſchen iſt das Baumwollengarn fertig, wozu gewöhnlich 21 Tage gehören. — Die Türken ſollen zum Beſchluß die gefärbte Baumwolle, um ihr eine ſchönere Farbe und hellern Glanz, auch mehr Gewicht zu geben, aufs Neue mit Oelemulſion eintränken, und damit, unter einem Gewichte gepreßt, trocknen laſſen, wie denn bei ihnen gemeiniglich Baumöl die Stelle des Fiſchfettes vertreten muß. Ueberhaupt iſt jedes Oel oder flüßige Fett, das mit Kalakar oder Sodaſolution vollkommen milcht, zu dieſer Färberei tauglich.

Der Preis der Materialien zu dieſer Färberei iſt nach der Zufuhr und anderen Umſtänden verſchieden, und die Anlage und Unterhaltung einer ſolchen Färberei erfordert ein nicht geringes Kapital. Der Krapp, welcher aus Perſien und von Terek kommt, und den man am liebſten mit dünnen Wurzeln wählt, wird nach der Güte mit 11 bis 14 Rubeln das Pud bezahlt und gemahlen. Man rechnet ein Pud Krapp auf jedes Pud Baumwollengarn Die Belgeblätter koſten 80 bis 100 Kopeken (oder einen Rubel) das Pud, und werden grob mit den Stängeln zermalmt, in Säcken aus Matten, aus Kislar hergebracht. Ohne die Vorbereitung mit dieſen Blättern, oder den ſonſt gebrauchten Galläpfeln, nimmt die Baumwolle nur eine blaſſe und gar nicht dauerhafte Farbe von dem Krapp an. Man rechnet 15 Pfund Belge auf jedes

Pud Baumwolle. — Der gute Kalakar oder Soda kommt auch von Kislar her, und wechselt im Preise von 30 bis 100 Kopeken für das Pud. Jetzt galt der beste steinharte und trockne nur 30 Kopeken. Bei der Auflösung gehen alle beigemischten Kohlentheile auf den Grund, und die Solution kann krystallrein abgeschöpft werden; der Satz wird weggegossen. In einer Tonne von 40 Eimern wird ein Pud von diesem Kalakar aufgelöst.

Dem Färber wird für jedes Pud Baumwollengarn 25 bis 26 Rubel für Materialien und Färberlohn gezahlt, und er giebt auf das Pud drei bis sechs Pfund mehr zurück, als so viel die Baumwolle in der Farbe gewinnt.

Auf ein Pud Baumwolle rechnet der Färber 4 Pfund Alaun, 15 Pfund Belge, 58 Pfund Fischfett, 1 Pud Kalakar und 1 Pud Färberröthe. Mit zwei Farbekesseln, welche für Belge und Färberröthe dienen und über einem Feuer stehen, und mit 4 großen Kalakartöpfen, kann man jährlich über 500 Pud Baumwolle färben; wohl gemerkt, daß die Arbeit im Winter nicht kann fortgesetzt werden, und auch bei Regenwetter unterbrochen wird.

Der Scharlach ist die schönste und glänzendste Farbe der neuern Färbekunst, und offenbar kannten die Alten keine, welche derselben an die Seite gestellt werden kann.

Das Scharlachfärben geschiehet durch zwei Operationen: das Ansieden und Röthen.

Zum Ansud von 100 Pfund Tuch schüttet man 6 Pfund Weinstein in laulichtes Wasser, welches in einem zinnernen Kessel enthalten ist, erhitzt dieses etwas stärker, setzt dann ein halbes Pfund gepülverte Coccionelle zu und vermischt sie wohl damit. Einige Augenblicke nachher gießt man 5 Pfund recht klare Zinnsolution hinein, bringt das Bad zum Kochen, taucht das Tuch ein und zieht es schnell zwei- bis dreimal darin herum. Man vermindert

hierauf die Bewegung, nimmt das Zeug nach zweistündigem Kochen heraus, lüftet und wäscht es am Flusse gut aus.

Der geleerte Kessel wird auf's Neue mit Wasser gefüllt; so wie dieses zum Sieden gebracht worden, wirft man 5½ Pfund gepülverte und gesiebte Coccionelle in dasselbe, und sobald sich nach unterbrochenem Umrühren die auf der Oberfläche entstandene Rinde an mehreren Stellen von selbst öffnet, gießt man ungefähr 14 Pfund Zinnsolution zu; will das Bad über den Rand des Kessels steigen, so schreckt man es mit kaltem Wasser.

Nachdem die Auflösung gut durchgerührt worden, so bringt man das Tuch in's Bad, zieht es zwei- bis drei Mal schnell darin herum; läßt es dann eine Stunde kochen, und drückt es, wenn es von der Flotte in die Höhe gehoben wird, durch Stäbe nieder. Dann wird es herausgenommen, am Fluß ausgewaschen und getrocknet.

Die angegebenen Verhältnisse sind übrigens keineswegs beständige Größen. Je nachdem man eine hellere oder dunklere Schattirung hervorbringen will, müssen die Verhältnisse dem gemäß eingerichtet werden; auch hat die Beschaffenheit der Coccionelle und Zinnsolution hierauf Einfluß. Um dem Scharlach eine Feuerfarbe zu ertheilen, geben einige ihm durch einen Zusatz von Fustelholz, welches man mit dem ersten Bade kochen läßt, oder auch durch etwas Curcume, welche man mit der Coccionelle vermischt, eine gelbliche Schattirung.

Das Kermesin entstehet aus einer Nüance des Scharlachs: Man kann entweder dem Zeuge, welches vorher Scharlach gefärbt worden, die Kermesinfarbe durch Beizen ertheilen; oder sogleich Kermesin färben.

Im ersteren Falle wird das vorher Scharlach gefärbte Tuch in Seifenwasser oder in eine Auflösung von Alaun,

Digitized by Google

oder von Alkali gebracht. Soll das Tuch gleich Kermesin gefärbt werden, so wird es mit einer Beize, wozu für jedes Pfund Zeug 7 Loth Alaun und 3 Loth Weinstein genommen wurden, vorbereitet, und dann in einer Brühe aus zwei Loth Coccionelle und sehr weniger Zinnsolution ausgefärbt.

Halbscharlach und Halbkermesin werden erhalten, wenn man nur die Hälfte Coccionelle, die andere Hälfte Krapp anwendet, übrigens sich derselben Beizen wie bei'm Scharlach bedient, und das Röthen wie bei'm Scharlach und Kermesin verrichtet.

Bei der Seide unterscheidet man ächtes und unächtes Kermesin. Ersteres erhält man durch Coccionelle, letzteres durch Brasilienholz.

Die zum Kermesinfärben mit Coccionelle bestimmte Seide wird mit 20 Theilen Seife gekocht, in Flußwasser gut ausgewaschen, und hierauf in eine starke Alaunlauge gelegt, in welcher man sie gewöhnlich vom Abend bis zum Morgen liegen läßt. Sie wird hierauf gewaschen und zweimal am Flusse ausgeklopft.

Man füllt hierauf einen langen Kessel bis über die Hälfte mit Wasser, und so wie es kocht, wirft man gestoßne weiße Galläpfel (schwarze machen die Kermesinfarbe matt) von $\frac{1}{16}$ bis $\frac{1}{8}$ des Gewichtes der Seide hinein. Nachdem das Bad einigemal aufgekocht hat, so schüttet man auf jede bestimmte Menge Seide $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{4}$ gepülverte und gesiebte Coccionelle hinzu, je nachdem man die Schattirung verlangt; setzt hierauf $\frac{1}{16}$ von der Seidenmenge Weinstein zu, und wenn dieser aufgelöst ist, eben so viel Zinnauflösung, welche nach Macquer's Vorschrift aus 16 Theilen Salpetersäure, 2 Theilen salzsaurem Ammonium, eben so viel gekörntem Zinn und 12 Theilen Wasser bereitet wird.

Digitized by Google

Diese Zuthaten werden wohl durch einander gemischt, der Kessel wird ganz mit Wasser angefüllt, und hierauf die Seide in das Bad, (welches ungefähr 9 bis 10 Quart Flüssigkeit auf jedes Pfund Seide enthalten muß) gebracht, und so lange in demselben erhalten, bis sie gleichförmig gefärbt erscheint. Das Bad wird jetzt zum Kochen erhitzt, zwei Stunden dabei erhalten, und die Seide von Zeit zu Zeit umgewendet. Man läßt hierauf das Feuer ganz ausgehen, taucht die Seide ganz unter, läßt sie einige Stunden in diesem Zustande, wäscht sie dann im Flusse aus, und trocknet sie. Will man die Seide bräunen, so zieht man sie, nach dem Spülen durch eine Auflösung von Eisenvitriol, der man, wenn die Seide eine gelbe Schattirung erhalten hat, etwas Abkochung von Fustelholz zusetzt.

Baumwolle und Leinen färbt man selten mit Coccionelle, indem man denselben durch Krapp ungleich wohlfeiler eine schöne und dauerhafte rothe Farbe ertheilen kann.

Um Wolle mit Kermes zu färben, kocht man sie in Wasser, dem etwas Kleie, $\frac{1}{5}$ Alaun und $\frac{1}{10}$ Weinstein zugesetzt worden sind. Soll die Farbe gesättigt seyn, so muß die Menge des Kermes eben so viel, als die des zu färbenden Zeuges betragen. Die dadurch erhaltene Farbe ist sehr dauerhaft und eine Art Scharlach, welches aber nicht so viel Feuer hat, als das mit Coccionelle gefärbte.

Das Gummilack wird selten allein als Pigment angewendet; häufiger in Verbindung mit Coccionelle. Man kocht diese anhaltend mit Zinnauflösung, schreckt alsdann das Bad, und setzt gepülvertes Stangenlack (das man als das farbenreichste zum Färben wählt) zu. Es darf eine nur mäßige Wärme angewendet werden, weil sonst die Farbe ungleich ausfällt; auch wird eine größere Menge Zinnauflösung als bei der Coccionelle erfordert. Das Tuch

Digitized by Google

muß, so wie es aus dem Kessel kommt, ganz heiß gewaschen werden, um die harzigen Theile wegzubringen.

Gewöhnlich wendet man die Orseille nur als Hülfsmittel an, um andern Zeugen dadurch verschiedene Schattirungen zu geben; allein auch an und für sich kann man dieses Farbematerial anwenden, um eine schöne, in's Violett spielende Leinblüthfarbe, welche aber nicht dauerhaft ist, hervorzubringen. Zu dem Ende zertheilt man die Orseille in lauwarmen Wasser, erhitzt hierauf das Bad bis zum Sieden, und bringt die Wolle oder das Zeug ohne weitere Vorbereitung in dasselbe. Soll es dunkler werden, so muß es längere Zeit in demselben verweilen.

Um Seide mit Orseille, welche eine Lilasfarbe hervorbringt, zu färben, kocht man eine der hervorzubringenden Farbe angemessene Menge dieses Pigments in einem Kessel, gießt die heiße Flüssigkeit klar vom Bodensatze in einen Bottich ab, und arbeitet die von Seife gehörig gereinigte Seide sorgfältig in derselben durch, bis sie die verlangte Schattirung hat. Auch bei der Seide wendet man das Orseillenbad häufig zur Modificirung anderer Farben an.

Der Safflor wird dazu angewendet, um der Seide verschiedentlich nüancirte rothe Farben, als: Ponceau, Nacarat, Kirschroth, Rosen- und Fleischroth mitzutheilen. Die Zubereitung des Farbenbades, welches verschiedentlich angewendet, jene Farben hervorbringt, ist folgende:

Der des gelben Pigments beraubte und auseinander gezupfte Safflor wird in einen Bottich aus Tannenholz geschüttet, und wiederholt mit gereinigter Soda (3 Theile auf 50 Theile Safflor) bestreuet, und bei'm jedesmaligen Aufstreuen alles wohl umgerührt. Er wird hierauf in einen hölzernen, mit dichter Leinewand ausgefutterten Zuber, welcher statt des Bodens einen höl-

Digitized by Google

zernen Rost hat, geschüttet; dieser auf den Bottich gestellt, nnd so lange mit kaltem Wasser übergossen, bis der Bottich angefüllt ist. Man bringt hierauf den Zuber auf einen andern Bottich, und setzt dieses Verfahren so lange fort, bis das Wasser ungefärbt abläuft. Nun wird wieder etwas Alkali zngeschüttet, von Neuem Wasser darauf gegossen, und dieses Verfahren so lange wiederholt, bis der Saflor ganz ausgezogen und gelb geworden ist.

Nachdem die Seide Strähnenweise auf Stäbe vertheilt worden ist, gießt man so lange Zitronensaft in's Bad, bis es eine schöne Kirschfarbe bekömmt. Man bringt hierauf die Seide in dasselbe, und bewegt sie in demselben so lange hin und her, als sie noch Farbe annimmt.

Zum Ponceau wird sie jetzt herausgezogen, man ringt sie am Karvilierstocke aus, läßt sie abtröpfeln, und arbeitet sie, wie das erste Mal, in einem frischen Bade durch. Diese Operationen wiederholt man so lange, bis sie die erforderliche hohe Farbe angenommen hat; dann läßt man sie sieben bis achtmal durch ein Bad aus heißem Wasser, wozu man auf jeden Eimer 4 Maaß Zitronensaft genommen hat, hindurchlaufen. Zum Ponceau und zur Feuerfarbe muß die Seide vorher eben so gekocht werden, als wenn sie weiß bleiben soll; sie erhält darauf durch Orlean einen leichten Grund.

Nacarat und dunkle Kirschfarben werden eben so wie Ponceau gefärbt, nur erhält die Seide keinen Orleangrund, man kann hiezu auch Bäder anwenden, die zu Ponceau gebraucht sind.

Die helleren Kirschfarben, alle Schattirungen von Rosenroth und Fleischfarbe werden in Bädern gefärbt, welche aus dem Saflor durch das zweite und folgende Uebergießen erhalten worden sind. Die hellste Schatti-

Digitized by Google

rung, ein äußerst zartes Fleischroth, erfordert einen kleinen Zusatz von Seife zum Bade.

Diese Bäder müssen sämmtlich, gleich nachdem sie bereitet worden, angewendet werden, weil mit der Zeit ihre Farbe zerstört wird. Auch darf man nur kalt damit färben, weil sonst die Farbe schlecht wird. Da die reinen Alkalien die so sehr empfindliche Farbe des Saflors angreifen und in Gelb verwandeln, so nimmt man lieber krystallisirtes Natrum, oder doch solches, welches die meiste Kohlensäure, wie z. B. das Weinsteinsalz, enthält. Um Saflor zu sparen, pflegt man bei dunklen Schattirungen dem ersten und zweiten Bade etwa $\frac{1}{7}$ von einem Orseillebade zuzusetzen.

Um Baumwolle durch Saflor zu färben tränkt man nach Beckmann's Vorschrift dieselbe wiederholt mit Oel, setzt sie abwechselnd der Luft aus, spült sie nach dem letzten Trocknen, und trocknet sie auf's Neue. Sie wird hierauf in einem gelben Saflorbade, dem Galläpfel und Alaun zugesetzt worden, durchgenommen, und mit alkalischer Saflorauflösung und Zitronensaft ausgefärbt.

Nach Wilson beobachtet man, um mit Saflor Baumwolle Ponceau zu färben, folgendes Verfahren: Man übergießt Saflor, welchem das gelbe Pigment gänzlich entzogen ist, in einem Gefäß, auf dessen Boden sich ein Haarsieb befindet, mit einer Pottaschenauflösung; nachdem die Mischung über Nacht gestanden hat, wird die Flüssigkeit klar abgegossen, die Baumwolle in dieselbe eingetaucht und wohl umgerührt. Hierauf gießt man von einer heißen Weinsteinauflösung soviel in das Saflorbad, bis dieses säuerlich wird; wendet die Baumwolle wieder so lange darin um, bis sie die verlangte Schattirung hat, worauf man sie spült und trocknet. Um Baumwolle Scharlach zu färben, giebt man derselben durch Orlean einen gelben Grund, und färbt sie dann auf die ange-

Digitized by Google

zeigte Weise mit Saflor. Die dadurch hervorgebrachte Farbe ist schön, aber nicht dauerhaft.

Um mit Brasilienholz dauerhaft zu färben, kocht man die Wolle vorher in einer Alaunauflösung, zu der man Einviertheil oder noch weniger Weinstein setzt, läßt dieselbe dann acht Tage an einem kühlen Orte liegen, hierauf färbt man sie in der Brasilienholzbrühe, indem man sie nur aufwallen läßt. Börner beizt das Tuch mit einer aus Zinnauflösung, Alaun und etwas Weinstein zusammengesetzten Brühe, und bereitet die Flotte aus Fernambuck mit einer reichlichen Menge Alaun, in dem Rückstande färbt er ein zweites, eben so vorbereitetes Stück. Ersteres erhält eine schön ziegelrothe, letzteres eine scharlachähnliche Farbe.

Das Brasilienholz wird auch dazu angewendet, der Seide eine unächte Kermesinfarbe zu ertheilen. Man kocht die Seide mit zwanzig Prozent Seife, alaunt sie, kühlt sie in fließendem Wasser ab, und bringt sie in ein stärkeres oder schwächeres Brasilienholzbad, nach Verhältniß der verlangten Schattirung. Enthält das gebrauchte Wasser keine erdige Salze, so ist die Farbe für Kermesin zu roth, und man muß die Seide entweder durch eine schwache alkalische Lauge ziehen, oder dem Bade etwas Alkali zusetzen; anhaltendes Spülen mit hartem Wasser bringt dieselbe Veränderung hervor. Soll die Schattirung sehr dunkel ausfallen, so setzt man der Brasilienholzflotte, nachdem die Seide schon damit getränkt ist, Kampeschenholzbrühe, auch wohl etwas Alkali zu. Soll die Farbe Ponceau ähnlich werden, so giebt man der Seide einen dunkleren Grund mit Orlean, als wenn man mit Saflor färben wollte, spült, alaunt und färbt sie mit Brasilienholzbrühe, welcher man gewöhnlich etwas Seifenwasser zusetzt.

Um Baumwolle mit Brasilienholz dauerhaft zu fär-

ben, räth Brown folgendes Verfahren an: Zu einem Stücke Zeug, welches 14 bis 16 Pfund wiegt, macht man ein Brühe aus vier Theilen kochendem Waſſer und zwei Theilen eines ſtarken Galläpfelabſudes, arbeitet das Zeug in der Brühe wohl durch, und bringt es alsdann in ein Bad aus drei Eimer kochendem Waſſer und einem Eimer kochend heißem Fernambuckabſud. Man taucht es hierauf in reinen kochend heißen Fernambuckabſud, läßt es unter ſtetem Hin- und Herbewegen eine halbe Stunde darin, und arbeitet es dann in einem Bade aus klarem Flußwaſſer und einem Quart Zinnſolution (die aus vier Theilen Salpeterſäure, zwei Theilen Salzſäure, einem Theile Zinn und zwei Theilen Waſſer bereitet worden) eine Viertelſtunde durch, worauf es abermals in den Fernambuckabſud, dem man Einſechstheil friſchen Dekokt zugeſetzt hat, gebracht, und eine halbe Stunde hin und her bewegt wird. Man taucht es dann auf's Neue in die Wanne, welche die Zinnſolution enthält, und wiederholt abwechſelnd dieſes Verfahren ſechs bis acht Mal, indem man immer Einſechstheil des Fernambuckabſudes abläßt, und es durch eben ſoviel kochend heißen Dekokt erſetzt.

Zum Mordorē gallt, alaunt und krappirt man die Baumwolle, wobei man ſie dazwiſchen trocknen läßt, und nimmt ſie darauf in der Fernambuckbrühe und Zinnauflöſung durch.

Die wollenen Zeuge, welche mit der Abkochung des Kampeſcheholzes gefärbt werden ſollen, werden mit Alaun und Weinſtein vorbereitet, auch wird dem Bade etwas Alaun zugeſetzt, dadurch wird ein ſchönes Violett erhalten. Durch einen Zuſatz von Grünſpan, welchen man dem Bade giebt, kann man mit Kampeſchenholz auch Blau färben.

Bringt man Seide, welche vorher gekocht, alaunt und geſpült worden, in eine kalte Kampeſchenholzbrühe,

Digitized by Google

so ertheilt man ihr eine violette Farbe. Tränkt man die Seide vorher mit Zinnauflösung, so wird das Violett schöner und dauerhafter.

III. Vom Gelbfärben.

Zum Färben mit Wau beizt man die Wolle mit einer Brühe, welche auf 16 Theile Wolle aus 4 Theilen Alaun und 2 Theilen Weinstein bestehet, und bringt sie dann in das Waubad, zu dem man auf jeden Theil Zeug 3 bis 4 Theile Wau nimmt. Dadurch, daß man dem Bade verschiedene Zusätze, als: Kochsalz, schwefelsaure Kalkerde, Alaun, Weinstein, Eisenvitriol u. s. w. giebt, das Zeug längere oder kürzere Zeit in dem Bade verweilen läßt, und durch verschiedene Beizen es vorbereitet, kann man die verschiedenen Schattirungen der Farbe aus Wau abändern.

Um Seide franzgelb zu färben, wird sie mit 20 Theilen Seife auf 100 Theile Seide gekocht, dann alaunt und ausgespült. Man kocht hierauf den Wau (zwei Theile auf einen Theil Seide) eine Viertelstunde mit Wasser, gießt die Brühe durch ein Haarsieb, und nachdem sie so weit erkaltet ist, daß man die Hand darin leiden kann, bringt man die Seide in das Bad, und bewegt sie so lange hin und her, bis dieselbe gleichförmig gefärbt ist. Während dieser Operation wird der rückständige Wau nochmals mit Wasser gekocht, vom ersten Bade die Hälfte weggegossen, und dieses durch einen Antheil der zweiten Brühe ersetzt. Dieses zweite Bad kann etwas heißer als das erste angewendet werden. Man bringt die Seide hierauf in den andern Theil der zweiten Abkochung, in welchem etwas Pottasche aufgelöst worden. Soll die Schattirung dunkler ausfallen, so setzt man zugleich mit dem Alkali Orlean zu. Zu hellgelben Schattirungen entschält man die Seide wie zum Blau; soll das Gelbe

Digitized by Google

in's Grünliche ſpielen, ſo ſetzt man, wofern die Seide bei'm Entſchälen nicht geblauet wurde, mehr oder weniger von einer Indigküpe zu.

Die Baumwolle entſchält man in einem aus Holzaſche bereiteten Bade, wäſcht, trocknet und legt ſie dann 24 Stunden in eine Beize, welche aus $\frac{1}{4}$ ihres Gewichtes Alaun beſteht. Sie wird hierauf in ein Waubad, zu welchem $\frac{1}{4}$ Wau auf einen Theil Baumwolle genommen wurde, gebracht, und nachdem ſie die verlangte Schattirung angenommen, in eine Auflöſung von Kupfervitriol, zu der man $\frac{1}{4}$ dieſes Salzes gegen einen Theil Baumwolle genommen hat, anderthalb Stunden gelegt, und dann unausgewaſchen in einer in eben dem Verhältniſſe bereiteten Auflöſung von weißer Seife beinahe eine Stunde gekocht, hierauf geſpült und getrocknet.

Um ein dunkleres Gelb zu erhalten, alaunt man die Baumwolle nicht, und ſetzt dem Bade, welches man aus $2\frac{1}{2}$ Theile Wau gegen einen Theil Baumwolle bereitet, etwas Grünſpan, und nachdem die Baumwolle gleichförmig gefärbt iſt, etwas Soda zu. Daſſelbe Verfahren giebt Zitronengelb, nur muß man in dieſem Falle nicht mehr als einen Theil Wau nehmen, auch die Menge des Grünſpans vermindern, oder ihn ganz weglaſſen, und ſtatt deſſen alaunen.

Bei'm Gelbholze verfährt man eben ſo wie bei'm Wau, nur mit dem Unterſchiede, daß man, um gleiche Schattirungen zu erhalten, weit weniger Gelbholz nimmt; inzwiſchen ſind die Farben doch matter und ſpielen mehr in's Oraniengelb, als die durch Wau hervorgebrachten. Chaptal giebt folgendes Verfahren an, um mit Gelbholz eine lebhaftere Farbe zu erhalten: Man läßt in der Gelbholzbrühe Hautſchnitzel, Tiſchlerleim, oder andre thieriſche Theile kochen; hierin arbeitet man, ohne die Flüſſigkeit zu filtriren, das Zeug durch.

Digitized by Google

Um mit Quercitronrinde Wolle zu färben, kocht man dieselbe mit dem gleichen Gewichte, oder ½ mehr, Alaun zwei Minuten lang, bringt das Zeug in die Farbenbrühe in der Art, daß man erst die dunkelsten Schattirungen giebt und mit der Strohfarbe endigt. Die Farbe wird dadurch belebt, daß man das gefärbte Zeug, durch heißes Wasser, worin etwas geschlemmte Kreide zertheilt worden, zieht.

Dauerhafter wird die Farbe, wenn man die Wolle vor dem Färben eine Stunde oder fünf Viertelstunden in einer Auflösung von ⅛ oder ½ des Gewichts der Wolle Alaun kocht, und sie dann in einem Bade, welches aus so viel Quercitronrinde, als man Alaun angewendet hat, bereitet wurde, färbt, bis die Farbe die verlangte Nüance hat, und dann zur Belebung Kreide in's Bad schüttet. Gleiche Theile Zinnauflösung und Quercitronrinde, welche man zu dem Bade nimmt, geben eine lebhaftere Farbe. Nimmt man auf 10 Theile Quercitronrinde 7 bis 8 Theile Zinnauflösung und 5 Theile Alaun, so erhält man eine sehr glänzende, weniger in's Oraniengelbe spielende Goldfarbe. Ein Zusatz von Weinstein giebt ein in's Grüne spielendes Zitronengelb, welches man bisher nur aus dem Wau glaubte erhalten zu können.

Seide, welche man mit Quercitronrinde färben will, muß vorher alaunt werden. Das Verhältniß ist 1 bis 2 Theile Quercitronrinde auf 12 Theile Seide; durch einen Zusatz von Kreide oder Pottasche gegen das Ende der Arbeit wird die Farbe belebt. Auch kann man Zinnauflösung und Alaun zugleich anwenden, nur muß die Menge des letztern größer seyn.

Um mit Orlean zu färben, kocht man denselben einige Minuten mit einer Lauge aus einem gleichen Gewichte reiner Asche, man kann nun mit diesem einzigen Farbenmaterial färben, oder man setzt noch andre zu, um

Digitized by Google

die Farbe abzuändern. Da der Orlean auf Wolle keine dauerhafte Farbe giebt, so wendet man ihn fast nur auf Seide an.

Seide, welche morgenroth oder oraniengelb gefärbt werden soll, wird mit einer Auflösung von Seife, zu welcher man 20 Theile Seife auf 100 Theile Seide genommen hat, gekocht, und hierauf in das die alkalische Orleanauflösung enthaltende Bad gebracht. Die Wärme des Bades muß das Mittel zwischen lauwarm und kochend seyn. Hat die Seide die verlangte Schattirung, so wird dieselbe gespült und zweimal am Flusse ausgeklopft.

Zur Oranienfarbe, welche röther als Aurorafarbe ist, wird die Seide nach dem Färben, durch Weinessig, Alaun und Zitronensaft geröthet. Die Säure zerstört, indem sie das zur Auflösung des Orleans angewandte Alkali sättigt, die durch das Alkali bewirkte gelbe Schattirung, und giebt ihm die natürliche stark in's Rothe fallende Farbe wieder.

Bei sehr dunkeln Schattirungen, wird in Paris, nach Macquer, die Seide durch Alaunauflösung gezogen; ist die Farbe noch nicht roth genug, so zieht man das Zeug durch ein schwaches Brasilienholzbad. Nach dem Röthen durch Alaun wäscht man die Seide im Fluß aus. In Lyon nehmen die Färber die dunklen Oranienfarben in alten Saflorbädern durch. Auch dadurch, daß man zum Orleanbade weniger Alkali, als angegeben wurde, nimmt, kann man unmittelbar röthliche Schattirungen erhalten.

Will man rohe Seide färben, so wählt man dazu Seide, welche von Natur sehr weiß ist, und färbt sie in einem kalten Bade, damit das Alkali das Gummi der Seide nicht auflöse und ihr die Elasticität raube.

Zum Färben der Baumwolle mit Orlean empfielt

Digitized by Google

Wilſon, den unter Anfeuchten zerriebenen Orlean mit dem doppelten Gewichte Alkali zu kochen, die Abkochung eine halbe Stunde ruhig hinzuſtellen, und dann die überſtehende Flüſſigkeit in ein erwärmtes Gefäß klar abzugießen, und in dieſes Bad die Baumwolle einzutauchen. Es wird dem Bade hierauf ſo viel heiße Weinſteinauflöſung zugeſetzt, bis daſſelbe ſäuerlich wird, und das zu färbende Zeug nochmals durchgenommen, man wäſcht es hierauf gelinde und trocknet es.

Man kann ſich (wie auch oben erinnert wurde) noch mehrerer Subſtanzen zum Gelbfärben bedienen. Im Allgemeinen machen die Laugenſalze die Farbe, welche durch die gelbfärbenden Pigmente hervorgebracht wird, dunkler, und mehr oraniengelb, erleichtern die Ausziehung des Farbeſtoffes, und bei'm Orlean erhält man ihn nur durch ſie, aber ſie befördern auch ſeine Zerſtörung. Schwefelſaure Kalkerde, kohlenſaures Natrum, ſalzſaures Ammonium machen den gelben Farbeſtoff dunkler, Säuren heller und dauerhafter. Alaun und Zinnauflöſung machen ihn heller, und geben ihm mehr Glanz und Dauer. Uebrigens fehlt den gelben Farben, welche man der Baumwolle durch vegetabiliſche Subſtanzen ertheilt, Dauerhaftigkeit; will man dieſe verſtärken, ſo geſchieht es immer auf Koſten des Glanzes.

Eine ſehr dauerhafte gelbe Farbe ertheilt das Eiſenoxyde der Baumwolle. Um vermittelſt deſſelben eine dunkle Farbe zu erhalten, tränkt ſie Chaptal mit einer Auflöſung des ſchwefelſauren Eiſens, von 1,105 ſpecifiſchen Gewichte, drückt ſie gelinde aus, nimmt ſie nochmals Strähnenweiſe in derſelben Auflöſung durch, und bringt ſie ſogleich in eine Pottaſchenauflöſung von demſelben ſpecifiſchen Gewichte.

Zum blaſſen und ſehr ſanften Gelb tränkt er die Baumwolle mit einer ſchwefelſauren Eiſenauflöſung, welche

ein specif. Gewicht von 1,009 hat, nimmt sie nochmals darin durch, und taucht sie dann wiederholt in eine Pottaschenauflösung von derselben Stärke, zu der so lange Alaunauflösung geschüttet wird, bis sich die Flocken nicht mehr auflösen. Bei jedem erneuerten Durchziehen wird frische Flüssigkeit angewendet.

Ein Gelb, wie frische Butter, erhält man, wenn die Baumwolle in schwach oxydirtes essigsaures Eisen mit salpetersaurem Eisen vermischt, gebracht wird; je mehr man von letzterem Salze nimmt, um so röther fällt die Farbe aus. Bloßes, stark mit Wasser verdünntes salpetersaures Eisen, giebt ein ziemlich helles Gelb. Wird Baumwolle mit wenig verdünntem salpetersaurem Eisen getränkt, so behält sie nach dem Trocknen und Waschen eine sehr dunkle Rostfarbe.

Will man mit Nußschalen färben, so kocht man eine der Menge des Zeuges und der verlangten Schattirung angemessene Menge derselben eine gute Viertelstunde in einem Kessel. Tuch und Garn werden, ehe sie in den Kessel kommen, bloß mit warmen Wasser angefeuchtet, und so in die Brühe gebracht. Wenn man sie vorher alaunt, so wird die Farbe satter und lebhafter. Die Nußwurzel giebt dieselbe Schattirung, nur braucht man mehr davon.

IV. Vom Schwarzfärben.

Ungeachtet einige vegetabilische Substanzen eine schwarzfärbende Substanz geben, so wendet man sie doch nicht in der Färberei an. Die Verfahrungsarten, welche man in derselben befolgt, sind künstliche Verbindungen, indem man nehmlich auf den Zeugen, die, durch Verbindung des adstringirenden Stoffes, oder einer andern Substanz mit dem Eisenoxyde gebildeten schwarzen Farbentheile befestigt.

Nach

Nach Hellot färbt man das Tuch erst dunkelblau, wäscht es in Flußwasser und walkt es. In einem Kessel von mittlerer Größe kocht man, auf 50 Theile Zeug dem Gewichte nach, acht Theile Kampescheholz und eben so viel aleppische Galläpfel, beide in einen Sack eingeschlossen, in einer hinreichenden Menge Wasser 12 Stunden lang, gießt ⅓ dieses Bades mit einem Theile Grünspan in einen andern Kessel, und arbeitet das Zeug darin zwei Stunden durch, wobei das Bad stets sehr heiß, jedoch nicht kochend seyn muß. Das Zeug wird herausgenommen, das zweite Drittheil des Bades mit vier Theilen schwefelsaurem Eisen in den Kessel geschüttet, das Feuer vermindert, und die Flüssigkeit eine halbe Stunde lang abgekühlt. Man bringt hierauf das Zeug in das Bad, arbeitet es eine halbe Stunde lang gehörig in demselben herum, nimmt es heraus und lüftet es. Es wird endlich das letzte Drittheil des Bades zu den beiden ersten geschüttet, und es werden 8 bis 10 Theile Schmack hineingeworfen. Man läßt das Bad einmal aufsieden, schreckt es mit kaltem Wasser, schüttet noch einen Theil schwefelsaures Eisen hinein, und nimmt das Zeug eine Stunde lang darin durch. Es wird gewaschen, gelüftet, auf's Neue in den Kessel gebracht, eine Stunde darin durchgezogen, am Fluß gut ausgewaschen und gewalkt. So wie das Wasser klar davon abläuft, bereitet man ein Waubad, läßt es einen Augenblick kochen, schreckt es und läßt das Zeug eine kurze Zeit in demselben. Man erhält durch dieses Verfahren ein sehr schönes Schwarz.

Weit einfacher ist folgende Procedur: Man kocht das blaugefärbte Tuch zwei Stunden in einer Galläpfelbrühe, hierauf läßt man es, ohne zu kochen, zwei Stunden in einem Bade, von Kampescheholz und schwefelsaurem Eisen, wäscht und walkt es.

Hellot fand, daß man auch auf folgende Art schwarz färben könne: Auf 60 Ellen dunkelblau gefärb-

Digitized by Google

tes Tuch bereitet man ein Bad aus 1½ Pfunden Gelbholz, 4 Pfunden Kampescheholz und 10 Pfunden Schmack, kocht darin das Tuch drei Stunden lang, nimmt es heraus, wirft 10 Pfund schwefelsaures Eisen in den Kessel, und läßt das Tuch zwei Stunden darin; dann lüftet man es, bringt es abermals eine Stunde in das Bad, wäscht und walkt es. Statt einen blauen Grund zu geben, giebt man den schlechteren Tuchsorten mit Nußschalen oder der Wurzel des Nußbaumes einen falben Grund, und färbt sie dann nach einem der vorher beschriebenen Verfahren schwarz. An die Stelle der Galläpfel soll man mit Vortheil die Bärentraube setzen können.

Die zum Schwarzfärben bestimmte Seide wird vier bis fünf Stunden mit ¼ ihres Gewichtes weißer Seife gekocht, dann geklopft und sorgfältig ausgewaschen. Man kocht sie hierauf drei oder vier Stunden in einer Galläpfelbrühe, in welcher die Menge der Galläpfel ¾ vom Gewichte der Seide beträgt. Hierauf bringt man sie in die Schwarzküpe, zu der man sehr mannigfaltige Ingredienzien nimmt, von welchen gewiß mehrere überflüßig sind. Macquer hat in seiner Färbekunst ein Verzeichniß dieser Bestandtheile gegeben. Sie sind: griechischer Heusaamen, Flöhsaamen, Kümmel, Koloquinten, die Beeren des Kreuzdorns, Lerchenschwamm, Salpeter, Salmiak, Steinsalz, Bleiglätte, Antimonium, Bleiglanz, Operment, ätzender Queckſilber-Sublimat u. s. w.

Gewöhnlich setzt man dem Bade Eisenfeile zu, einige Färber, besonders die von Tours, nehmen dafür den Abgang von Schleifsteinen, der wahrscheinlich nur wegen der darin enthaltenen Eisentheile wirkt.

Das Bad wird erhitzt, jedoch nicht bis zum Kochen; man rührt es von Zeit zu Zeit um, damit der Bodensatz nicht zu viel Hitze bekomme. Nach Verschiedenheit der Verfahrungsarten setzt man demselben mehr oder weniger

Gummi und Eisenauflösung zu. Die Seide wird dreimal eingetaucht; jedesmal setzt man dem Bade einen neuen Antheil Gummi und schwefelsaures Eisen zu. Nach jedesmaligem Herausnehmen wird sie leicht ausgerungen und gelüftet; dieses geschieht hauptsächlich, um die Seide dem Einflusse der Luft auszusetzen, wodurch das Schwarz dunkler wird.

Nach dem Schwarzfärben ist die Seide sehr rauh; dieses benimmt man ihr durch das Weichmachen. Zu dem Ende bringt man sie eine Viertelstunde in ein Seifenbad, welches auf 50 Theile Seide, 2 bis 2,5 Theile aufgelöste Seife enthält. Angles zieht für den angeführten Zweck ein Waudekokt der Seifenauflösung vor. Derselbe hat ferner gefunden, daß man ein schönes Schwarz erhalte, wenn man die entschälte Seide in eine Abkochung von Nußschalen bringt, ihr hierauf mittelst Kampescheholz und Grünspan einen blauen Grund giebt, und sie dann zweimal in ein Farbebad aus einem Theile Galläpfel, anderthalb Theilen Schmack, eben so vielem schwefelsaurem Eisen und arabischem Gummi bringt, und jedesmal zwei Stunden darin liegen läßt.

Das Schwarzfärben der Baumwolle und des Leinens geschiehet vermittelst einer Eisenauflösung, welche man in der sogenannten schwarzen Tonne aufbewahrt. Diese enthält eine Eisenauflösung, welche mit Essig, dünnem Bier oder schlechtem Weine, welche man durch Roggenmehl oder andre Zusätze gähren läßt, gemacht worden. Oft setzt man noch adstringirende Substanzen, vorzüglich eine Abkochung von Erlenrinde, hinzu.

Nach Pileur d'Apligny befolgt man zu Rouen folgendes Verfahren, um leinenes und baumwollenes Garn schwarz zu färben. Man färbt es erst in der Küpe himmelblau, dann gallt man es, wozu man auf vier Theile Garn einen Theil Galläpfel nimmt, und läßt es in die-

ſer Brühe 24 Stunden. Das Färbebad bereitet man folgendermaßen: Man gießt auf ein Pfund Garn etwa vier Quart Eiſenauflöſung aus der ſchwarzen Tonne in einen Zuber, arbeitet darin mit der Hand das Garn theilweiſe eine Viertelſtunde durch, ringt es aus und lüftet es. Dieſe Operation wird zweimal wiederholt, und jedesmal ein neuer Antheil Eiſenauflöſung zugeſetzt.

Das wohl ausgewaſchene und getrocknete Garn wird mit einer Abkochung von Erlenrinde (von welcher ein dem Garne gleiches Gewicht genommen worden) eine Stunde lang gekocht, dann wird ungefähr die Hälfte des zur Gallung angewandten Bades, und die Hälfte vom Gewicht der Erlenrinde, Schmack zugeſetzt. Nachdem dieſe Ingredienzien zwei Stunden gekocht worden, wird die Flüſſigkeit durch ein Tuch gegoſſen, das Garn darin durchgearbeitet, von Zeit zu Zeit gelüftet, und dann noch 24 Stunden in dem Bade geweicht. Um es geſchmeidig zu machen, nimmt man es, nachdem es getrocknet worden, in einem ſchon gebrauchten Waubade, dem etwas Kampeſcheholz zugeſetzt worden, durch; ringt es aus und bringt es augenblicklich in eine Bütte mit warmen Waſſer, worin man $\frac{1}{16}$ von dem Gewichte des Garnes Baumöl gegoſſen hat; endlich ringt man es aus und trocknet es.

V. Vom Grünfärben.

Die Färber bereiten das Grüne, von dem es viele Schattirungen giebt, durch Vermiſchung der blauen und gelben Farbe. Die wollenen Zeuge werden gewöhnlich in der Waidküpe zuerſt blau gefärbt, die Intenſität des Grundes muß der gewünſchten Nüance von Grün angemeſſen ſeyn. Nach dieſer Vorbereitung werden die Tücher mit Waſſer gewalkt; wie zum gewöhnlichen Waufärben (nur daß man die Menge der Salze verringert) ange-

Digitized by Google

ſotten, und hierauf in ein Waubad gebracht, welches wie bei'm Gelbfärben bereitet worden. Sehr dunkles Grün bräunt man mit Kampeſcheholz und ſchwefelſaurem Eiſen.

Die zum Grünfärben beſtimmte Seide wird nur, außer bei ſehr hellen Schattirungen, wie zu den gewöhnlichen Farben entſchält. Man alaunt ſie, wäſcht ſie in fließendem Waſſer leicht aus, bringt ſie in ein Waubad, und ſo wie das Gelb den rechten Punkt erreicht hat (wovon man ſich dadurch überzeugt, daß man Proben in die Küpe bringt, und ſieht, ob der verlangte Ton herauskommt), wäſcht man ſie aus und nimmt ſie, wie bei'm Blaufärben in der Küpe durch. Um die Farbe dunkel zu machen, ſetzt man dem Waubade Kampeſchenholzbrühe, Fuſteldekokt oder Orlean zu. Wendet man zum Grünfärben Küpenblau an, ſo verdient die Scharte vor dem Wau den Vorzug, weil die dadurch bewirkte Farbe in's Grüne ſpielt.

Zum ſächſiſchen Grün ſiedet man das Tuch wie zum Waufärben an, wäſcht es aus, thut in daſſelbe Bad zerſchnittenes und in einen Sack gebundenes Gelbholz, läßt es anderthalb Stunden kochen, nimmt es heraus, kühlt das Bad ſo weit ab, daß man die Hand darin leiden kann, gießt auf jedes zu färbende Stück Tuch von 50 Ellen etwa zwei Pfund Indigauflöſung in das Bad, wendet das zu färbende Zeug Anfangs ſchnell, nachher aber langſam um, und nimmt es heraus, ehe das Bad in's Kochen kommt. Merkt man, daß das Tuch das Pigment nicht gut annimmt, ſo ſetzt man etwas gebrannten und gepülverten Alaun zu. Sächſiſch Apfelgrün färbt man in einer Flotte, welche ſchon zum ſächſiſchen Grün gedient hat, wovon man ein Drittheil oder die Hälfte weggießt und ſie abkühlt. Man wendet das Tuch ſo lange in der Brühe um, bis ſie zu kochen anfangen will.

Um die Seide engliſch Grün zu färben, giebt

man derſelben, nach Gühlich, zuerſt in der Küpe einen hellblauen Grund, taucht ſie alsdann in lauwarmes Waſſer, wäſcht ſie in fließendem Waſſer, zieht ſie durch eine ſchwache Alaunauflöſung, und bereitet ein Bad aus ſchwefelſaurer Indigauflöſung, etwas Zinnauflöſung, und einer mit Pflanzenſäure aus Avignonkörnern bereiteten gelben Tinktur. In dieſem Bade läßt man die Seide ſo lange, bis ſie die verlangte Schattirung hat, dann wird ſie gewaſchen und getrocknet.

Um Leinen und Baumwollengarn grün zu färben, entſchält man es gehörig, färbt es in der Indigküpe, walkt es in Waſſer und bringt es in ein Waubad.

Nach Le Pileur d'Apligny kann man durch ein einziges Bad ſowohl Manchester als Baumwollengarn meergrün oder apfelgrün färben: Man gießt Weineſſig auf Grünſpan, und läßt die Miſchung wohl verſtopft vierzehn Tage in der Wärme ſtehen. Vier Stunden vor dem Gebrauche ſetzt man eine Auflöſung von eben ſo viel Weinhefenaſche zu, als man Grünſpan genommen hat, und hält dieß Gemiſch warm. Das Zeug taucht man in eine heiße Alaunauflöſung, welche auf das Pfund eine Unze Alaun und vier Quart Waſſer enthält; man hebt es alsdann heraus, ſetzt zum Bade die Grünſpanauflöſung, und bringt es nun wieder zum Färben hinein.

Chaptal erhielt durch folgendes Verfahren eine ſchön grüne Farbe auf Baumwolle: 1) Er bringt die himmelblau gefärbte Baumwolle in ein ſtarkes Schmackdekokt, und läßt ſie bis zum völligen Erkalten darin; dann läßt er ſie trocknen, zieht ſie durch die Beize von eſſigſaurer Alaunerde, trocknet ſie abermals, wäſcht und arbeitet ſie in einem lauwarmen Bade durch, das aus einem Aufguß von etwa 12 Theilen Quercitronrinde, auf 50 Theile Baumwolle beſtehet. 2) Auf 100 Theile Baumwolle macht er eine Miſchung aus 15 Theilen Alaun, 10 ſchwe-

Digitized by Google

felſaurem Kupfer, 7,5 eſſigſaurem Blei, 1,5 Soda und eben ſo viel Kreide, und nimmt die blaugefärbte Baumwolle in dieſem, dann in Kalkwaſſer und zuletzt in einem Bade aus Quercitronrinde durch.

Man kann noch eine ſehr zahlreiche Anzahl von gemiſchten Farben, welche durch Miſchung des Rothen und Blauen, des Rothen und Gelben u. ſ. w. entſtehen, hervorbringen. Mit der erforderlichen Genauigkeit findet man dieſes in den unten angeführten Schriften auseinandergeſetzt.

Der Kattun, welcher mit verſchiedenen farbigen Muſtern bedruckt werden ſoll, wird mit den erforderlichen Beizen vorbereitet. Man trägt dieſe, welche durch die nöthige Menge Gummi zu einem Teige gemacht worden ſind, vermittelſt Formen auf das Zeug auf. Die bedruckten Zeuge werden hierauf, wenn die Beize gehörig eingegriffen hat, in warmes Waſſer (dem man auch etwas Kuhmiſt zuſetzt) eingeweicht und darin durchgenommen, damit das Gummi aufgelöſt werde. Sie werden hierauf gewaſchen, und in ein Krapp- oder Wau-Bad gebracht. Das Pigment haftet an dem ganzen Zeuge, allein dauerhaft nur an denen Stellen, welche mit der Beize bedeckt waren. Durch Kochen mit Kleiwaſſer und durch Ausbreiten auf der Bleiche, zerſtört man die Farbe an den nicht gebeizten Stellen.

Ausführlichere Beſchreibungen des hiebei zu beobachtenden Verfahrens geben diejenigen Schriftſteller, welche dieſen Gegenſtand beſonders behandelt haben.

Man ſehe: Elemens de l'art de la teinture etc. Seconde Edition par C. L. et A. B. Berthollet, T. I. et II. A Paris, chez Firmin Didot. An XIII. Anfangsgründe der Färbekunſt u. ſ. w. von C. L. und A. L. Berthollet. Ueberſetzt von A. F. Gehlen. Berlin 1806, bei Frölich. Von dieſem Werke iſt gegenwärti-

Digitized by Google

ger Artikel ein Auszug. L'art de teindre les laines par Hellot. A Paris 1750. Hellots Färbekunst, übers. von A. G. Käſtner. Altenburg 1751 und 1764. Mit Zuſätzen und Anmerk. von C. A. Hoffmann. 1790. L'art de la teinture en soie, par M. Macquer, à Paris 1763. Macquer's neuer chemiſcher Verſuch, wie man der Seide vermittelſt der Cochenille eine lebhafte, rothe Farbe geben, und ſie mit vielen andern ſchönern und feſtern Farben, als bisher verſehen ſoll. Leipzig 1779. C. W. Pörners chymiſche Verſuche und Bemerkungen zum Nutzen der Färbekunſt, Leipzig, Th. I.—II. 1772—73. Ebendeſſelben Anleitung zur Färbekunſt, Leipzig 1785. Experimental Researches concerning the Philosophy of permanent Colours by Edward Bancroft, London 1794. Grundriß der Färbekunſt von S. F. Hermbſtädt, Berlin 1802. Ebendeſſelben Magazin für Färber, Zeugdrucker und Bleicher u. ſ. w. B. I—V., Berlin 1802 — 1806.

Fäulniß. Putrefactio, Putredo. *Putrefaction.* Die Fäulniß iſt die letzte Periode der Entmiſchung, welche durch die wechſelſeitige Einwirkung der Beſtandtheile organiſcher Subſtanzen hervorgebracht wird. Man hat derſelben auch wohl den Namen der fauligen Gährung gegeben, und hat ſie als die letzte Stufe der unaufhaltſam fortſchreitenden Gährung angeſehen. Erwägt man aber, daß mehrere Subſtanzen in Fäulniß übergehen, bei welchen weder Spuren einer vorhergehenden Weingährung noch Eſſiggährung bemerkbar ſind, ſo wird man die Fäulniß ſchwerlich für eine Fortſetzung der Weingährung erklären können.

Bei den thieriſchen Subſtanzen muß man die Fäulniß, welche bei dem Zutritte der atmoſphäriſchen Luft

ſtatt findet, von derjenigen unterſcheiden, welche ſich entwickelt, wenn die Luft abgehalten wird.

Zuerſt ſoll von den Erſcheinungen welche der bei dem Zutritte der Luft faulende Körper darbietet, geredet werden. Aber auch hier ſind die Erſcheinungen welche die Fäulniß gewährt, äußerſt verſchieden und mannichfaltig, und noch fehlt es an hinreichenden Verſuchen, um eine vollſtändige Theorie der Fäulniß, welche alle dabei ſtattfindende Modifikationen unter ſich faßt, aufſtellen zu können.

Nur die flüßigen und weichen feſten Theile des thieriſchen Körpers gehen in Fäulniß über. Soll z. B bei'm Fleiſche die Fäulniß eintreten, ſo muß ein gehöriger Grad von Feuchtigkeit und eine gewiſſe Temperatur vorhanden ſeyn, und zwar ſcheint eine Temperatur von 65° Fahr, die Fäulniß am meiſten zu begünſtigen.

So wie die Fäulniß beginnt, wird die Farbe des Fleiſches bläſſer und ſeine Konſiſtenz wird vermindert. Es ſchwitzt eine ſerdſe Feuchtigkeit aus, deren Farbe ſich ſchnell verändert. Das Gefüge wird ſchlaffer und die Organiſation wird zerſtört. Es verbreitet ſich ein unangenehmer Geruch; der faulende Körper ſinkt nach und nach zuſammen, nimmt an Volumen ab, und ſein Geruch wird ſtärker und ammoniakaliſch.

Wird der faulende Körper in einem verſchloſſenen Gefäße aufbewahrt, ſo ſcheint die Fäulniß, wenn ſie dieſen Grad erreicht hat, den Beobachtungen von Fourcroy zufolge, ſtille zu ſtehen. Man bemerkt keinen andern Geruch als einen ſtechenden alkaliſchen. Die Subſtanz brauſt mit Säuren, und färbt den Veilchenſyrup grün. So wie man hingegen der Luft freien Zutritt geſtattet, ſo verliert ſich der ammoniakaliſche Geruch, es verbreitet ſich ein eigenthümlicher fauliger Geruch, welcher

Digitized by Google

sehr unerträglich ist, lange anhält, alles durchdringt, und dem thierischen Leben höchst nachtheilig ist.

Dieser Geruch ist, nach Fourcroy, mit dem nach Ammonium verbunden, und wird durch diesen gleichsam beschränkt. Letzterer dauert nur einige Zeit, der faulige Geruch ist hingegen während allen Perioden der Fäulniß herrschend. Die faulenden Körper verlieren ihre Konsistenz immer mehr; man bemerkt eine langsame Bewegung, die Substanz bläht sich etwas auf, welches von elastischen Flüssigkeiten, die sich langsam und nur in kleiner Menge auf einmal entwickeln, herrührt. Die Farbe der faulenden Masse ist jetzt ganz verändert, das faserige Gefüge des Fleisches ist kaum noch zu unterscheiden, es fließt eine verschiedentlich gefärbte Jauche aus, das Ganze wird in eine weiche, braune oder grünliche Masse verwandelt, deren Geruch schwach, allein Eckel erregend und auf thierische Körper sehr wirksam ist. Der riechende Dunst verliert nach und nach seine Stärke; die breiartige Masse nimmt eine etwas festere Konsistenz an; ihre Farbe wird dunkler, und sie verwandelt sich zuletzt in eine zerreibliche Masse, welche an der Luft etwas feucht wird. Zerreibt man dieselbe zwischen den Fingern, so zerbröckelt sie zu einem groben, dunkeln, erdähnlichen Pulver. Dieses ist der letzte Grad der durch Fäulniß erfolgten Zersetzung; soll der thierische Körper bis dahin gelangen, so ist ein Zeitraum von 18 Monaten bis 3 Jahren erforderlich.

Thierische Flüssigkeiten trüben sich, wenn sie anfangen in Fäulniß überzugehen, es schwimmen Flocken in denselben umher. Im übrigen bemerkt man denselben Geruch, die Entbindung von Ammonium und elastischen Flüssigkeiten wie bei dem faulenden Fleische.

Diese Veränderungen entstehen zum Theil dadurch, daß die Bestandtheile des thierischen Körpers, die nicht ferner

Digitized by Google

durch die Lebenskraft daran verhindert werden, auf einander wirken und neue Verbindungen eingehen. Die Gegenwart der atmosphärischen Luft, vorzüglich des in ihr enthaltenen Sauerstoffs, Feuchtigkeit und Wärme begünstigen diese Zersetzungen ungemein, und tragen zur Bildung der neuen Zusammensetzungen bei. Die Produkte welche unter den angeführten Umständen erhalten werden, sind folgende:

Kohlensäure. Sie scheint durch Zersetzung des Wassers gebildet zu werden, dessen Sauerstoff sich mit dem im thierischen Körper enthaltenen Kohlenstoffe verbindet. Dieses wird dadurch um so wahrscheinlicher, weil demselben fast immer etwas Wasserstoffgas beigemischt ist. Das kohlensaure Gas entweicht nur im Anfange der Fäulniß. Die Menge des Wasserstoffgases wird größer, so wie die Fäulniß mehr fortrückt, und scheint im umgekehrten Verhältnisse mit der Menge des sich entwickelnden kohlensauren Gases zu stehen. Fast immer löst es Kohlenstoff auf, und entweicht als kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas.

Ammonium. Der größere Theil des durch Zersetzung des Wassers frei gewordenen Wasserstoffes verbindet sich mit dem im thierischen Körper in so reichlicher Menge befindlichen Stickstoffe. Daß das Ammonium ein Produkt der Fäulniß sey, sieht man daraus, daß man im frischen Fleische keine Spur desselben wahrzunehmen vermögend ist. Wird ihm durch Salpetersäure der Stickstoff entzogen, so wird bei der Fäulniß kein Ammonium aus demselben entwickelt. Ein wesentliches Erforderniß für die Bildung dieses Alkali ist es, daß beide Bestandtheile in demselben Augenblicke, wenn sie den gasförmigen Zustand annehmen, einander begegnen.

Auch Schwefel hat man nach de la Matherie, häufig an solchen Orten gefunden, wo thierische Substan-

Digitized by Google

zen verfault sind. Nach Rochefoucault soll man denselben zu Paris sogar krystallisirt, an Orten welche von den Ausflüssen thierischer Substanzen durchdrungen wurden, angetroffen haben. Auch Phosphor wird während des Prozesses der Fäulniß abgeschieden. Sowohl der Schwefel als Phosphor verbinden sich mit dem Wasserstoffgas, und entweichen als schwefelhaltiges und phosphorhaltiges Wasserstoffgas. Von letzterem scheinen die leuchtenden Erscheinungen, die Irrlichter genannt werden, herzurühren, welche man auf Schindangern und an ähnlichen Orten bemerkt. Vielleicht ist derselben Ursache das zuweilen stattfindende Leuchten des faulenden Fleisches, vorzüglich der faulenden Fische, zuzuschreiben.

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß in manchen Fällen sich bei der Fäulniß Kali und Natrum entwickeln. Wenigstens führt Morveau unter seinen Versuchen über die Wirkung der Gasarten auf das Fleisch, die Bemerkung an, daß als er ein Stück magres Fleisch in einer mit Salpetersäure angefüllten Flasche, welche mit nasser Blase zugebunden worden, fünf Jahre aufbewahrte, er die Bildung von Salpeterkrystallen bemerkte. Thouvenel bemerkt, daß an den Orten, wo man um Salpeter zu bilden, Substanzen faulen läßt, gleichfalls Natrum vorgefunden werde.

Auch Salpetersäure wird zuweilen durch die Fäulniß gebildet. In diesem Falle scheint sich der Stickstoff des faulenden Körpers mit dem Sauerstoffe der atmosphärischen Luft zu verbinden. Thouvenel fing, in mit verschiedenen Gasarten angefüllten Gefäßen, in welche er vorher ein Alkali, oder eine Erde gebracht hatte, das aus den faulenden Körpern sich entwickelnde Gas auf. Nach Verlauf von einigen Monaten fand er in denen Gefäßen, in welchen Sauerstoffgas zugegen war, daß sich Salpetersäure gebildet hatte. Blut gab sie in reichlicherer

Digitized by Google

Menge und während der längsten Zeit; unter den Basen waren Kalkerde und andre auflösliche Erden geschickter die Säure zu binden, als die Alkalien. Eben so bemerkten die von der Pariser Akademie der Wissenschaften Beauftragten, die Bildung der Salpetersäure, als sie in heißem Wasser wohl ausgelaugten Kalk, in Körben den Dünsten aussetzten, welche sich aus faulendem Ochsenblute entwickelten. Nur mußte die Luft ruhig seyn, und dieselbe nur theilweise und äußerst langsam erneuert werden. Das Stickgas welches unter gewissen Umständen sich mit der zur Bildung der Salpetersäure erforderlichen Menge Sauerstoff verbindet, entweicht zuweilen im isolirten Zustande, zuweilen veranlaßt es die Entstehung der Blausäure.

Wahrscheinlich wird auch bei der Fäulniß eine bisher noch nicht genauer untersuchte Gasart gebildet, von welcher der so äußerst widrig riechende Dunst herrührt, den faulende Körper verbreiten, und der äußerst nachtheilig auf die thierische Oekonomie wirkt. Durch ihn wird der Unterleib der in Fäulniß übergehenden Leichen so stark aufgetrieben, daß er endlich platzt, und die Todtengräber kennen aus Erfahrung die schädliche Wirkung dieses Fluidums. Ein bemerkenswerther Umstand, welcher von den Todtengräbern bemerkt worden ist, ist der, daß wenn ein Gewitter oder ein Sturm die Atmosphäre in Bewegung setzt, das Aufschwellen der Leichen vorzüglich erfolge.

Diejenigen Mittel welche der Fäulniß widerstehen, werden antiseptische oder fäulnißwidrige Mittel genannt. Das Leben muß den kräftigsten fäulnißwidrigen Mitteln beigezählt werden. Einige behaupten, daß im lebenden Körper keine Fäulniß eintreten könne; es scheint jedoch, daß bei gewissen Krankheiten, die Lebenskraft so

sehr geschwächt werden könne, daß noch vor wirklich erfolgtem Tode, ein Anfang von Fäulniß sich zeigt.

Plötzliches Entziehen der Feuchtigkeit verhindert gleichfalls das Faulen der thierischen Körper. Die Sand-Mumien von Khorasan, welche dadurch entstanden, daß Menschen und Thiere durch den trocknen heißen Sand der Wüste verschüttet wurden; die Leichen in der Begräbnißkapelle des Klosters auf dem St. Bernhard, dem Bleigewölbe zu Bremen u. a. m. sind Beispiele von Körpern, welche durch das angegebene Mittel gegen Fäulniß geschützt wurden.

Säuren, Alkalien, Neutralsalze, Alkohol, wesentliche Oele, Balsame, Harze, Gewürze, der Rauch u. s. w. wirken gleichfalls mehr oder weniger fäulnißwidrig. Im Allgemeinen müssen diejenigen Substanzen, welche in dieser Absicht gebraucht werden, selbst nicht fähig seyn in Fäulniß überzugehen; dann müssen sie aber diejenigen Bestandtheile, welche die Fäulniß vorzüglich bewirken, zerstören können.

Die Liebe der Menschen, welche gegen die ihnen werthen Personen, mit diesem Leben nicht aufhört, in Verbindung mit religiösen Begriffen, wünschte den todten Körper gegen das Verderben zu schützen. Dieses veranlaßte die Kunst des Einbalsamirens, in welcher die alten Egyptier es zu einem solchen Grade der Vollkommenheit brachten, daß sich die einbalsamirten Körper, bis auf unsre Zeit erhalten haben.

Sie bedienten sich mehrerer Verfahrungsarten, von denen Herodot und Diodor Nachrichten gegeben haben; da übrigens die Nachrichten keinesweges vollständig sind, so sollen hier nur einige Versuche, welche Neuere mit glücklichem Erfolge gemacht haben, Leichen einzubalsamiren, beschrieben werden.

Digitized by Google

Sobald die Leiche steif und hart geworden ist, wird dieselbe, nach William Hunters Vorschrift, ehe noch Spuren der Fäulniß eintreten, mit warmen Wasser abgewaschen. Man öffnet hierauf eine der grösern Arterien und spritzt eine Mischung aus zwei Theilen Chamillenöl, acht Theilen Lavendelöl und sechszehn Theilen Rosmarinöl ein. Man kann auch Terpentinöl allein, oder mit etwas Rosmarin- und Lavendelöl vermischt zum Einspritzen anwenden. Will man der, Mischung welcher man sich zum Einspritzen bedient, eine rothe Farbe ertheilen, so setzt man dem Terpentinöl etwas Zinnober zu. Das Einspritzen muß mit solcher Gewalt geschehen, daß die kleinsten Gefäße, selbst die der Zellhaut, angefüllt werden.

Kurz nachher nimmt man alle Eingeweide der Brust und des Unterleibes, mit Zurücklassung des Stammes der großen Pulsader, des Mastdarmes und bei Frauenzimmern der innern Zeugungstheile heraus; reinigt die Gedärme sorgfältig von allen Unreinigkeiten, und trocknet die übrigen Eingeweide wiederholt mit trocknen Tüchern ab, um ihnen alle Feuchtigkeit zu entziehen. Auch der Körper wird im Innern von Blut und den eingespritzten Oelen gesäubert, indem man die Gefäße ausdrückt. Die Arterien so wie die andern zerschnittenen grösern Gefäße, werden mit einer Mischung aus 6 Pfund Terpentinöl, 5 Unzen Terpentin, 2 Unzen Kampfer und 3 Pfund starkem Weingeist angefüllt. Mit dieser Feuchtigkeit werden auch die fleischigen Theile, welche fleißig abgetrocknet worden, sorgfältig bestrichen, auch die Gefäße der herausgenommenen Eingeweide damit angefüllt. Diese werden in ihre natürliche Lage zurückgebracht; unter, zwischen und über dieselbe wird ein Pulver, welches aus zehn Pfund gelbem Harz oder Pech, 6 Pfund Salpeter und 5 Unzen Kampfer bestehet, gestreuet, und damit jede Höhlung ausgefüllt.

Nachdem etwas von der zum Einspritzen gebrauch-

Digitized by Google

ten Feuchtigkeit in die Höle der Bruſt und des Bauches gegoſſen worden, näht man die Haut zu; reinigt den Mund, Hals und Schlund, durch Einſpritzen und füllt ſie, ſo wie die Ohren, Naſenlöcher, den After, die Geburtstheile, die Augenhöhlen und Augenlieder mit dem erwähnten Pulver an. Die ganze Oberfläche des Körpers, wird aber nach vorhergegangenem Abwaſchen und Abtrocknen, mit einer Auflöſung des Kampfers in Alkohol und zuletzt mit Rosmarin- und Lavendel-Oel ſtark eingerieben.

Der einbalſamirte Körper wird hierauf, um ihm alle etwa noch anhängende Feuchtigkeit zu entziehen, in einen Sarg auf gebrannten und fein gepülverten Gips gelegt, ſo daß dieſer ihn an allen Seiten bis zur Hälfte bedeckt. Man legt auch Stücke Kampfer rund umher, umgiebt den Leichnam mit einer Reihe Gefäße, welche mit flüchtigen Oelen angefüllt ſind, und verſchließt den Sarg mit einem wohl paſſenden Deckel, in welchen man eine Glastafel einkittet. Nach vier Jahren wird der Gips erneuert und kann dann, wenn der Körper völlig ausgetrocknet iſt, ganz wegbleiben.

Nach Chaußier ſchützt man thieriſche Körper dadurch gegen Fäulniß, wenn man ſie einige Zeit in eine Auflöſung des ätzenden Queckſilberſublimats legt, und ſie hierauf trocknet. Sie werden feſt wie Holz, und die atmoſphäriſche Luft iſt in der Folge ohne Wirkung auf dieſelben. Wurden ſie vorher eingeſpritzt, ſo haben ſie die Farbe und das Anſehn lebender Körper.

John Sheldon ſpritzt mehrere Theile des Körpers mit einer geſättigten Auflöſung des Kampfers in ſtarkem Weingeiſte, der etwas Terpentin zugeſetzt worden, aus. Die Haut wird mit äußerſt fein gepülvertem Alaun eingerieben. Nachdem die Eingeweide herausgenommen worden, werden ſie, ſo wie alle inneren Theile des Körpers,

mit

mit einem Firniß aus Kampfer und gemeinem Harze bestrichen, und nochmals mit Alaun eingerieben. Der Leichnam wird auf eine Zoll dicke Lage von gebranntem Kalk gelegt, um ihm alle Feuchtigkeit zu entziehen, dann verwahrt man ihn in einem doppelten hölzernen Kasten, von denen der innere aus Zedernholz ist.

Ganz andre Erscheinungen bietet der faulende Körper dar, wenn derselbe in die Erde eingescharrt ist. Hier kömmt es zugleich sehr auf die Beschaffenheit des den todten Körper umgebenden Erdreichs an. In einer trocknen Erde, werden die Erscheinungen anders seyn, als in einer feuchten. Wird von der umgebenden Erde die Feuchtigkeit schnell absorbirt, so werden die Erscheinungen welche der verwesende Körper darbietet, anders seyn, als in einem Erdreiche, welches die Feuchtigkeit zurückhält, u. s. w.

Mehrere interessante Bemerkungen über diesen Gegenstand wurden von Fourcroy bey der Gelegenheit gemacht, als der Kirchhof des Innocens zu Paris, umgegraben und die Ueberreste der Leichen, deren Ausdünstungen denen in der Nähe wohnenden nachtheilig wurden, außerhalb der Stadt eingescharrt wurden. Man fand die Leichen in drei verschiedenen Zuständen, welche von der Zeit die seit der Beerdigung verflossen war, von dem Orte, welchen sie einnahmen, und dem Verhältnisse derselben gegen einander abzuhängen schienen.

1. Von den ältesten Leichen fand man nur noch die Knochen, welche sich von denen die nicht in die Erde eingescharrt worden waren, nicht unterschieden.

2. Mehrere der einzeln begrabenen Körper waren ganz eingetrocknet. Die Haut, die Muskeln und Sehnen waren trocken, spröde, hart, von einer mehr oder weniger grauen Farbe und ähnelten den Mumien welche in den

Catacomben zu Rom und der Gruft der Cordeliers zu Toulouse gefunden worden. Dieses fand vorzüglich dann statt, wenn die Körper mager waren und wenig Feuchtigkeit enthielten; das Erdreich sehr trocken war und die Umstände die Absorbtion der Feuchtigkeit beförderten.

3. Den auffallendsten Anblick gewährten diejenigen Leichen, welche in den Gemeingrüften begraben worden waren. Diese Gemeingrüfte waren Gruben von dreißig Fuß Tiefe, zwanzig Fuß Länge und eben so viel Breite. Man beerdigte in denselben die Dürftigen, und jede solche Grube enthielt 1000 bis 1500 Leichen; die nur durch die dünne Seitenwand des Sarges von einander getrennt waren. Drei Jahre waren erforderlich eine solche Grube anzufüllen, und sie wurden erst nach funfzehn bis dreißig Jahren wieder geöffnet. Fourcroy, welcher bei Oeffnung einer seit funfzehn Jahren zugescharrten Grube zugegen war, fand die weichen Theile der Leichen in eine weiche Masse von grauer Farbe verwandelt. Sie ähnelte weichem Käse. Zwischen den Fingern gerieben, erweichte sie sich, und stieß keinen widrigen unangenehmen Geruch aus. Die Todtengräber, welchen diese Erscheinung sehr bekannt war, nannten sie, der Aehnlichkeit im Aeußern wegen, Fett.

Nicht alle Körper waren in Rücksicht dieser Verwandlung gleich weit fortgeschritten. Bei einigen Leichen nahm man deutlich zwischen der fettartigen Masse, Ueberreste von Muskeln wahr; die an ihrer rothen Farbe und an ihrem faserigen Gefüge kenntlich waren. Bei denen Körpern, welche ganz in jene fettähnliche Substanz verwandelt worden waren, bemerkte man keine Spur von Haut, Muskeln, Nerven u. s. w. Auch die Eingeweide hatten diese Veränderung erlitten, ihre Gestalt und Lage war fast nicht mehr zu erkennen, und das Ganze schien in einen Fettklumpen zusammengeschmolzen zu seyn. Die-

Digitized by Google

jenige Theile der fettähnlichen Subſtanz, welche durch Zerſetzung der mit Blut und verſchiedenen Feuchtigkeiten angefüllten Eingeweide gebildet worden waren, zeichneten ſich durch eine mehr oder weniger rothe und braune Farbe aus.

Das Geſicht war in der Regel unkenntlich, der Mund zerſtört und ohne Zunge und Gaumen; ſogar die Knorpel der Naſe hatten an der allgemeinen Veränderung Theil genommen. Das Gehirn war, ſo wie die andern Theile, verändert. Die Haut war noch mit Haaren beſetzt, und ſchien am längſten der Veränderung zu widerſtehen.

In denen Leichen, welche drei bis fünf Jahre eingeſcharrt waren, war die fettähnliche Subſtanz weich, ſehr leicht und enthielt eine beträchtliche Menge Waſſer; hatten ſie dreißig bis vierzig Jahre in der Erde gelegen, ſo war ſie trockner und ſpröder, auch war das blättrige Gefüge ungleich dichter; und in ſehr trocknem Erdreiche waren Theile derſelben halbdurchſichtig geworden, und ähnelten im Anſehn und Gefüge dem Wachſe.

Die chemiſchen Eigenſchaften dieſer fettähnlichen Subſtanz, werden in dem Artikel Fettwachs näher angegeben werden.

Die Entſtehung dieſer fettähnlichen Subſtanz läßt ſich folgendermaßen erklären. Der Kohlenſtoff, welcher einen Beſtandtheil des thieriſchen Körpers ausmacht, tritt mit dem Sauerſtoffe in Verbindung, (der theils durch Zerſetzung der wäßrigen Feuchtigkeiten erhalten wird, theils als Beſtandtheil des thieriſchen Körpers vorkömmt) und entweicht als kohlenſaures Gas. Der Stickſtoff verbindet ſich mit einem Theile Waſſerſtoff zu Ammonium, von welchem ein Theil verflüchtigt wird, während ein andrer Theil ſich mit der fettähnlichen Subſtanz verbindet. In dem Rückſtande iſt der Waſſerſtoff vorwaltend, dieſer bildet mit einer geringen Menge Sauerſtoff und Kohlenſtoff jene fettähnliche Subſtanz.

Digitized by Google

Man sehe: Boerhave Elementa Chem. T. II. p. 251. Fourcroy Syst. des Connoiss. chim, T. IX. p. 96 et suiv. Auszug von F. Wolff B. IV. S. 88. ff. Mem. sur les differens etats des Cadavres trouvés dans les Fouilles du Cimetère des Innocens a Paris en 1786 et 87 par Fourcroy. Ann. de Chim. T. V. Ibid. T. VIII. Johnson, History of the progress and present state of animal Chimistry. Vol. III. p. 221.

Auch diejenigen Pflanzenkörper, von welchen der Kleber und Eiweißstoff Bestandtheile ausmachen, sind der Fäulniß unterworfen; und diese entwickelt sich, sobald die erforderliche Temperatur, Feuchtigkeit, überhaupt die, diese Zersetzung befördernden Umstände, vorhanden sind.

Das Gewebe der faulenden Pflanzen erweicht sich, die weichen Theile schwellen auf, und es entwickeln sich elastische Flüssigkeiten, welche vorzüglich aus kohlenstoffhaltigem Wasserstoffgas, wie die Sumpfluft; und kohlensaurem Gas bestehen. Enthalten die Pflanzen, welches besonders bei mehreren Tetradynamisten der Fall ist, Stickstoff, so wird auch während der Fäulniß Ammonium gebildet. Aus mehreren Zwiebelgewächsen entwickelt sich auch wohl schwefelhaltiges und aus Schwämmen phosphorhaltiges Wasserstoffgas. Ueberhaupt muß der Wasserstoff als der vorzüglichste Bestandtheil bei diesen Zersetzungen angesehen werden, der sich auf mannichfaltige Art mit den andern Bestandtheilen verbindet.

Die Entbindung der gasförmigen Flüssigkeiten, dauert; je nachdem das Gefüge der Pflanzen mehr oder weniger fest ist, längere, oder kürzere Zeit. Ein großer Theil von der Masse der Pflanze, ist als Dunst davon gegangen, der faulige Geruch verliert sich, und es bleiben nur die nicht flüchtigen Theile derselben zurück, welche den vorzüglichsten Bestandtheil der Dammerde ausmachen.

Digitized by Google

So wie bei den thierischen Körpern die Fäulniß mannigfaltige Modifikationen darbietet, so ist dieß auch bei den Vegetabilien der Fall. Die im Innern der Erde verschüttete Waldungen, welche zur Entstehung des foßilen Holzes, der Steinkohlen u. s. w. Veranlaßung gaben, wurden durch eine unterdrückte Fäulniß in diesen Zustand versetzt, sie sind Leichen, welche die Natur in Gemeingrüften begraben hat.

Eine merkwürdige Erscheinung, welche das Holz unter gewißen Umständen bei dieser Zersetzung darbietet, ist das Leuchten desselben. Feuchtigkeit, Abwesenheit des Lichtes und der frischen Luft, scheinen die vorzüglichsten Bedingungen zu seyn, unter welchen dasselbe hervorgebracht wird. Es sind meistentheils nur die jüngern Holzlagen welche leuchten. Die leuchtenden Theile haben von ihren harzigen Theilen verloren, sie sind zerreiblicher, faseriger und weicher als das frische Holz.

Wird ein trockner vegetabilischer Körper durch die Einwirkung einer eingeschloßenen Luft und einer geringen Menge Feuchtigkeit zersetzt, so nennt man diese Veränderung, welche mit einem eigenthümlichen unangenehmen Geruche verbunden ist, das Vermodern.

Faserstoff. Fibrina. *Fibrine.* Man erhält diese Substanz, wenn man den Blutkuchen in ein leinenes Tuch bindet, und so lange mit Wasser auswäscht, bis es diesem weder Geschmack noch Farbe mittheilt. Die dann zurückbleibende Substanz, ist der Faserstoff.

Auch aus den Muskeln läßt sich dieser Stoff abscheiden. Hatchett zerschnitt magres Rindfleisch in kleine Stücke, weichte dieselben funfzehn Tage in Wasser, erneuerte dieses täglich, und drückte jedesmal das Fleisch aus, um alles Wasser abzuscheiden. Da die Witterung kalt war, so stellte sich während des Versuches keine Fäulniß

Digitized by Google

ein. Das klein geschnittene Muskelfleisch, welches ungefähr 3 Pfund wog, wurde hierauf drei Wochen lang, täglich fünf Stunden in sechs Quart frischem Wasser gekocht, und das Wasser bei'm jedesmaligen Kochen erneuert. Der faserige Bestandtheil wurde hierauf ausgepreßt und in der Wärme eines Wasserbades getrocknet. Nach dieser Behandlung konnte man den Rückstand für so reinen Faserstoff halten, als man nur irgend darzustellen vermag.

Die Eigenschaften des Faserstoffes sind folgende:

Er hat eine weiße Farbe, weder Geruch noch Geschmack; Alkohol und Wasser lösen ihn nicht auf. Ist er frisch aus dem Blute abgeschieden worden, so ist er weich und elastisch, und ähnelt dem vegetabilischen Kleber. Derjenige, welchen man aus dem Muskelfleische durch Kochen und Weichen in Wasser ausgeschieden hat, hat einen gewissen Grad von Durchsichtigkeit, und ist nicht so dehnbar sondern spröde; auch wird seine Farbe nicht so dunkel, wie die des Faserstoffes aus dem Blute.

Hatchett fand, daß der Faserstoff an der Luft keine Veränderung erleide, selbst wenn er mit Wasser bedeckt war. Faserstoff welcher den ganzen Monat April hindurch, mit Wasser angefeuchtet, der Luft ausgesetzt wurde, nahm zwar einen schimmelartigen, nicht aber fauligen Geruch an, auch wurden die Fasern nicht in eine breiartige Masse verwandelt.

Selbst nachdem er zwei Monate im Wasser gelegen hatte, ging er nicht in Fäulniß über, auch wurde er nicht in diejenige fettige Substanz, in welche frisches Muskelfleisch, das anhaltend in Wasser geweicht wurde, übergeht, umgeändert.

Nach Fourcroy (Syst. des connoiss. chim. T. IX. p. 158.; Auszug B. IV. S. 152) geht dieser Stoff in Wasser sehr leicht in Fäulniß über, stößt einen unerträglichen

Geruch aus und es entweicht aus ihm, während der Fäulniß eine beträchtliche Menge kohlensaures Ammonium.

Setzt man Faserstoff der Hitze aus, so schrumpft er plötzlich wie Horn zusammen, und stößt einen Geruch nach brennenden Federn aus. Wendet man einen noch höheren Feuersgrad an, so schmilzt er. Bei der zersetzenden Destillation liefert er, nach Fourcroy a. a. O. Wasser, kohlensaures Ammonium, ein dickes, stinkendes Oel, Spuren von Essigsäure, kohlensaures und kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas. Es bleibt eine Kohle zurück, welche nach Hatchett mehr beträgt, als eine gleiche Menge Gallerte und Eiweißstoff unter denselben Umständen liefert. Das Einäschern dieser Kohle, ist mit Schwierigkeit verknüpft, denn das phosphorsaure Natrum und die kleine Menge phosphorsaurer Kalkerde, welche in derselben enthalten sind, bilden, wenn man sie dem Feuer aussetzt, auf ihrer Oberfläche einen glasigen Ueberzug, welcher das Einäschern erschwert. Nach dem Einäschern bleibt eine beträchtliche Menge Kalkerde zurück.

Von den Säuren wird der Faserstoff mit ziemlicher Leichtigkeit aufgelöst. Durch die Einwirkung der Schwefelsäure erhält er eine dunkelbraune Farbe, es wird Kohle abgeschieden und Essigsäure gebildet. Die Salzsäure löst ihn auf und bildet damit eine grüngefärbte Gallerte. Die Essigsäure, Zitronensäure, Kleesäure, Weinsteinsäure lösen ihn, unter Mitwirkung der Wärme, gleichfalls auf, und die Auflösungen nehmen, wenn sie verdunstet werden, die Konsistenz der Gallerte an. Die Alkalien scheiden den Faserstoff aus seinen Auflösungen in Säuren in Flocken ab, die in heißem Wasser auflöslich sind, und in ihren Eigenschaften der Gallerte ähneln (Fourcroy a. a. O.)

Die verdünnte Salpetersäure erzeugt, wie Berthollet zuerst dargethan hat, wenn sie mit dem Faserstoff in Berührung gebracht wird, eine beträchtliche Menge Stick-

Digitized by Google

gas. Hatchett weichte in Salpetersäure, welche mit drei Theilen Wasser, dem Gewichte nach, verdünnt worden war, funfzehn Tage lang Faserstoff. Die Säure wurde gelb gefärbt, und zeigte die Eigenschaften, welche stattfinden, wenn Eiweißstoff in derselben aufgelöst wird.

Der so behandelte Faserstoff löste sich in kochendem Wasser auf, wurde die Auflösung durch Verdunsten koncentrirt, so wurde sie gallertartig, löste sich in heißem Wasser auf, wurde durch Gerbestoff und saures oxydirtes Zinn gefällt, und besaß demnach die Eigenschaften der Gallerte. Das Ammonium löst den größten Theil des durch Salpetersäure veränderten Faserstoffes auf. Die Farbe der Auflösung war dunkelorange, und der des auf dieselbe Art behandelten Eiweißstoffes ähnlich. Kochende Salpetersäure löst den Faserstoff, bis auf eine geringe Menge fettiger Materie, welche auf der Oberfläche der Flüssigkeit schwimmt, auf. Die Auflösung ähnelt der des Eiweißstoffes, außer daß das Ammonium einen weißen Niederschlag fällt, der vorzüglich aus kleesaurer Kalkerde besteht. Während der Auflösung entweicht Blausäure und kohlensaures Gas, das mit Salpetergas vermischt ist. Außer der fettigen Substanz, (welche sich nicht wesentlich von derjenigen, die durch Einwirkung der Salpetersäure auf die thierische Muskeln gebildet wird, zu unterscheiden scheint), wird eine beträchtliche Menge Kleesäure erzeugt.

Fourcroy und Vauquelin haben bei ihren Versuchen über die Wirkung der Salpetersäure auf die Muskelfaser mehrere wichtige Erscheinungen bemerkt, welche andern Chemikern entgangen sind.

Das Gas welches sich bei der Einwirkung der verdünnten Salpetersäure, welche durch Wärme unterstützt wurde, aus der Muskelfaser entwickelte, war ein Gemisch aus Stickgas und kohlensaurem Gas. Es enthält 9 Theile des ersteren, gegen einen Theil des letztern.

Digitized by Google

Der in der Retorte befindliche Rückstand hatte eine blaßgelbe Farbe; aber die faserige Textur war noch nicht ganz zerstört; auch die Flüssigkeit war gelb gefärbt und mit einer gelben Fettlage bedeckt.

Wurde der gelbe, fibröse Rückstand mit Wasser abgewaschen, so wurde dieses gelb und sauer. Die unaufgelöste Substanz (welche wahrscheinlich bei anhaltendem Waschen gänzlich aufgelöst worden wäre), erschien dadurch dunkler gefärbt, und röthete das Lakmuspapier, wenn man sie mit etwas Wasser darauf zerrieb, da doch die letzten gelben Auflösungen es nicht rötheten.

Auf glühenden Kohlen schmilzt er, bläht sich auf, und vergeht in Rauch, der einen thierischen Geruch hat. Es bleibt nur sehr wenig Kohle zurück.

Er läßt sich fettig und schmierig anfühlen, riecht wie ranziges Fett und schmeckt außerordentlich herbe, so daß es noch lange nachher im Halse kratzt.

Die Alkalien sättigt er so vollkommen, daß ihr alkalischer Geschmack kaum noch merklich bleibt, und durch eine Säure gerötheres Lackmuspapier nur sehr langsam seine vorige Farbe wieder erhält. Die Verbindungen mit Kali und Ammonium, welche eine dunkelblutrothe Farbe haben, werden durch Kohlensäure nicht zersetzt, wohl aber von stärkeren Säuren, welche jene Substanzen in Flocken, die zu einer Masse vereinigt, blaß gelb aussehen, niederschlägt; geschüttelt schäumen sie wie Seifenauflösung; sie fällen aufgelöstes Queckfilber, Blei u. s. w. in gelblich weißen Flocken.

Die kohlensauren Alkalien werden, selbst in der Kälte, mit gelindem Aufbrausen von der gelben Substanz zersetzt, die sich der alkalischen Basis bemächtigt. Essigsaures Kali, in dem eher das Kali als die Säure vorwaltete, bil-

dete mit Hülfe von Wasser und Wärme mit dieser Substanz eine saure Auflösung.

Der Alkohol löst sie nicht gänzlich auf. Die Flüssigkeit war gelb gefärbt, röthete das Lakmuspapier, wurde durch zugesetztes Wasser milchicht, und ließ bei'm Erkalten eine gelbe Substanz fallen, welche die Consistenz des Fettes hatte, und auch wie dieses schmolz.

Der vom Alkohol unaufgelöst gelassene Theil war gelber, röthete das Lakmuspapier schneller und stärker, und zeigte weniger die Eigenschaften des Fettes. Die gelbe Substanz schien demnach ein Gemisch aus einer Säure von gelber Farbe und etwas Fett zu seyn.

Ein Theil der durch Alkohol vom Fett gereinigten Säure (welche wegen ihrer Farbe von Fourcroy und Vauquelin gelbe Säure genannt worden ist) wurde mit Fett zusammengerührt. Sie löst'te sich gänzlich darin auf, und ertheilte ihm Farbe, Geruch und Geschmack des durch Salpetersäure behandelten, oder lange der Luft ausgesetzten Fettes.

Mit Wasser verdünntes, aber doch noch stark riechendes Ammonium, verlor bei einem Zusatz dieser Säure, seinen Geruch: sie löst'te sich darin mit gelber Farbe auf. Säuren fällten diese Auflösung reichlich.

In verschloßnen Gefäßen erhitzt, gab die gelbe Säure erst einige Tropfen Wasser, dann ein dickes Oel und kohlensaures Ammonium, endlich eine leichte schwammige Kohle ohne die geringste Spur von Salpetersäure. Die Bestandtheile der gelben Säure sind demnach: Stickstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff; sie muß folglich den thierischen Säuren beigezählt werden.

Wurde die durch Salpetersäure in gelbe Substanz umgewandelte Muskelfaser mit koncentrister Salpetersäure,

Digitized by Google

deren specifisches Gewicht 1,370 war, auf's Neue in Digestion gestellt, so wurde die Farbe derselben blaß und weißlich, sie nahm an Volumen und Gewicht ab, denn sie erhob sich wie Oel auf die Oberfläche.

Nachdem sie zwei bis drei Tage bei einer Temperatur von 104 bis 122° Fahr. mit der Säure in Berührung gestanden hatte, schmolz sie gänzlich und erstarrte beim Erkalten. Sie war jetzt grünlich, hatte eine krystalinische Gestalt wie Fettsäure, und war dem Zustande eines Oeles genähert, ohne doch die sauren Eigenschaften verloren zu haben.

Sie erweichte sich in warmen Wasser, wurde jedoch nicht so flüssig wie Fett.

Auf glühenden Kohlen schmolz sie, verflüchtigte sich mit einem weißen Rauche, der im Geruch dem vom Fette ähnelte, und ließ fast keine Kohle zurück.

Sie war sehr sauer, röthete das damit geriebene Lakmuspapier sehr stark, selbst nach vielem Waschen mit kochendem Wasser.

In Kalilauge löste sie sich in der Kälte auf; die Farbe der Auflösung war oraniengelb.

Die Säuren schlugen die alkalische Auflösung gelblichweiß nieder, und die abgeschiedene Substanz schwamm auf der Flüssigkeit, zugleich entwickelte sich der Geruch nach ranzigem Fette. Im Wasser schien diese Substanz unauflöslich zu seyn, doch ließ das Aussüßwasser nach dem Verdampfen einen geringen gelben und sauren Ueberzug zurück.

Der Geschmack dieser Substanz war zwar nicht sehr sauer; sie ließ aber im Schlunde und in der Speiserhre ein äußerst beschwerliches, lange anhaltendes Kratzen zurück.

Digitized by Google

Wurde die zur Zersetzung der Muskelfaser angewandte Salpetersäure, welche eine goldgelbe Farbe hatte, mit kohlensaurem Kali gesättigt, so wurde ihre Farbe orangengelb. So wie die Sättigung zu Ende ging, trübte sich die Auflösung und setzte etwas orangenrothes Pulver ab.

Die mit kohlensaurem Kali etwas übersättigte Flüssigkeit wurde destillirt. Die zuerst übergehende Flüssigkeit war klar und ungefärbt, hatte einen eigenthümlichen Geruch, der dem, des ranzigen, oder durch Salpetersäure oxydirten Fettes ähnlich war; und enthielt Ammonium. Das zweite Produkt der Destillation war eben so wenig gefärbt, aber es roch stärker und enthielt mehr Ammonium. Mithin scheint durch Einwirkung der Salpetersäure auf die Muskelfaser, Ammonium entstanden zu seyn, wofern es nicht schon völlig entwickelt in dem thierischen Stoffe enthalten war. Als die Flüssigkeit sich mehr zu koncentriren anfing, wurde sie merklich braun.

Ein andrer Theil der Salpetersäure, welcher zur Zersetzung der Muskelfaser gedient hatte, wurde an und für sich der Destillation unterworfen.

Es ging eine farbenlose Flüssigkeit über, welche wie ranziges Fett roch. Mit Alkali oder Kalkwasser vermischt, wurde ihre Farbe schwach gelb. Ein Beweis, daß etwas von der aufgelösten Substanz verflüchtigt worden war.

Die gelbe Farbe des Rückstandes nahm zu, so wie sich die Flüssigkeit koncentrirte; als diese aber bis auf einen gewissen Grad gekommen war, wurde die Salpetersäure von dieser Materie zersetzt; es entstanden viel rothe Dämpfe, und die Farbe der Auflösung verschwand gänzlich. Als die Mutterlauge noch stärker koncentrirt wurde, und dick und zähe wie Gummiauflösung war, so schossen in derselben platt gedrückte Nadeln an.

Der Geschmack der Mutterlauge war sauer und au-

Digitized by Google

ßerordentlich bitter; mit etwas ätzendem Kali vermischt, nahm sie eine sehr satte, blutrothe Farbe an. Wurde Alkohol in dieselbe Flüssigkeit gegossen, so fiel eine weiße, flockige Substanz in ziemlich reichlicher Menge nieder.

Um diesen Niederschlag abgesondert zu erhalten, wurde die ganze koncentrirte Auflösung mit Alkohol behandelt. Bei genauer Untersuchung fand man, daß derselbe ein Gemisch aus schwefelsaurer Kalkerde und kleesaurem Kali mit einem Ueberschuß von Säure sey. Die Muskeln enthalten also Kalkerde, Kali und Schwefelsäure; oder vielleicht Schwefel, der durch die Salpetersäure in Säure verwandelt worden.

Die durch Alkohol gefällte Flüssigkeit wurde filtrirt. Kalkwasser brachte darin einen Niederschlag zuwege, welcher kleesaure Kalkerde war.

Die Flüssigkeit behielt ihre gelbe Farbe, oder wurde vielmehr noch dunkler. In mäßiger Wärme verdunstet, verdickte sie sich zu einer Art dicken, braunen Syrups. Durch Zusatz von Alkohol gerann dieser ganz zu einer weißeu Substanz. Der Alkohol hielt die gelbe, bittre Substanz aufgelöst. Der möglichst davon befreiete Niederschlag war fast ganz reine äpfelsaure Kalkerde. Es ist demnach ein Theil des Muskelfleisches durch die Wirkung der Salpetersäure in Klee- und Aepfelsäure verwandelt worden.

Der Alkohol welcher zur Abscheidung der äpfelsauren Kalkerde gedient hatte, enthielt nebst etwas salpetersaurer Kalkerde, eine sehr bittre, braunrothe Substanz aufgelöst, der ähnlich, welche bei der Behandlung des Indigs mit der Salpetersäure (man sehe den Artikel Bitterstoff) erhalten wird. Außerdem war in ihm noch eine Substanz enthalten, deren Eigenschaften erst durch fernere Versuche ausgemittelt werden müssen.

Digitized by Google

Diese neue Zusammensetzungen: die geschmacklose, obgleich saure, wenig auflösliche, gelbe Substanz, welche sich bei der Einwirkung der Salpetersäure auf die Muskelfaser, zuerst zu bilden scheint; dann bei fortgesetzter Wirkung derselben, die andre gelbe, bittre, auflösliche, ebenfalls saure Materie, scheinen verschiedene Stufen der zersetzenden Kraft der Salpetersäure zu seyn, und die merklich verschiedene Acidität beider, von den verschiedenen Graden der Oxydation abzuhängen. Endlich scheint aus der zuletzt genannten, durch eine dritte Veränderung der stärkeren Salpetersäure, die entzündliche verpuffende Substanz gebildet zu werden.

Man kann als wahrscheinlich annehmen, daß unter den angeführten Umständen, durch Entziehung eines Antheiles Stickstoff und einer noch grösern Menge Wasserstoff, die Verhältnisse der Mischungen verändert werden, und sie durch ein Uebermaß an Kohle und Sauerstoff sich dem Zustande des Fettes und der Säure nähern, den man bei ihnen bemerkt; daß also die drei genannten Substanzen nur durch eine geringe, durch fortgesetzte Wirkung der Salpetersäure hervorgebrachte Veränderung, in dem Verhältnisse der Bestandtheile sich von einander unterscheiden. Man sehe Memoires de l'Institut des sciences et arts T. VI. 1806., und Journal für die Chemie und Physik B. II. S. 243 ff.

Verdünnte Alkalien wirken nicht sehr stark auf den Faserstoff; kocht man eine koncentrirte Lauge aus Kali oder Natrum damit, so wird eine vollständige Auflösung von dunkelbrauner Farbe bewirkt, welche alle Eigenschaften einer Seife besitzt. Während dieser Auflösung wird Ammonium entwickelt. Sättigt man die Auflösung mit Salpetersäure, so wird ein Niederschlag erhalten, welcher dem der Fettseife völlig ähnlich ist, außer daß er schnel-

Digitized by Google

ler hart und seifenartig wird, wenn man ihn der Luft aussetzt.

In dem Alkohol, Aether und den Oelen ist der Faserstoff unauflöslich. Die Erden scheinen wenig oder gar keine Wirkung darauf zu äußern; die der metallischen Oxyde, Salze und andrer Reagenzien darauf, ist noch nicht untersucht worden.

In Rücksicht der Bestandtheile, scheint der Faserstoff mit dem Eiweißstoffe und der Gallerte übereinzukommen und so wie diese aus Kohlenstoff, Stickstoff und Sauerstoff zusammengesetzt zu seyn. Die Versuche von Hatchett zeigen seine große Aehnlichkeit mit dem Eiweißstoffe. Beide werden von der Salpetersäure in eine Art Gallerte, von den Alkalien in eine Art Oel verwandelt. Da nun alle weichen Theile der Thiere aus Verbindungen dieser drei Stoffe in verschiedenen Verhältnissen bestehen, so macht Hatchett darauf aufmerksam, daß sich alle weichen Theile der Thiere in Gallerte und in thierische Seife verwandeln lassen. Mit der Zunahme von Jahren scheint im thierischen Körper die Menge des Faserstoffes zuzunehmen.

Wahrscheinlich finden auch bei dem Faserstoffe mannigfaltige Modificationen statt, wenigstens findet man unter den Muskeln der Thiere von verschiedenen Gattungen, die auffallendsten Verschiedenheiten, und dennoch bestehen dieselben größtentheils aus Faserstoff. Man sehe Berthollet sur la nature des substances animales, et sur leur rapport avec les substances vegetales. Mem. de l'acad. roy. p. 331. An. 1785. und Chemical experiments on Zoophites, with some observations on the component parts of membrane, by Charles Hatchett. Esq. F. R. S. Philos. Transact. 1800.

Digitized by Google

Feldspath. Argilla Feldspathum Wern. *Spath fusible, Feld-Spath.* Dieses Fossil macht einen der vorzüglichsten Bestandtheile der höchsten Gebirge aus. Es kommt theils derb, theils krystallisirt vor. Die primitive Form seiner Krystalle ist ein schiefwinklichtes, unregelmäßiges Parallelepipedum. Gewöhnlich kömmt es in vierseitigen Prismen, welche rhomboidale Seitenflächen haben, oder in sechs- auch zehnseitigen Prismen mit unregelmäßigen Zuspitzungen vor. Eine genaue Beschreibung dieser Krystallisationen hat Hauy geliefert.

Der Längenbruch ist blättrig, der Querbruch uneben. Es springt stets in rhomboidalen Bruchstücken, welche auf vier Seiten glatt sind und spiegeln. Aeußerlich ist der Feldspath glänzend, inwendig meistentheils auch, zuweilen ist er starkglänzend, oft auch nur wenigglänzend; und zwar ist sein Glanz Glasglanz, oder Perlmutterglanz. Er ist durchscheinend, selten halbdurchsichtig. Er ist hart, doch in einem mindern Grade als Quarz. Sein specifisches Gewicht ist von 2,4378 bis 2,7045. Wird er gerieben, so verbreitet er einen eigenthümlichen Geruch. Durch Reiben kann man ihm nur mit Mühe eine schwache Elektricität mittheilen. Wird er der Hitze ausgesetzt, so wird er zerbrechlicher und läßt sich leicht pulvern. Bei einem sehr verstärkten Feuersgrade, schmilzt er zu einem zähen Glase, welches weiß und halbdurchsichtig ist. Wegen dieser und einiger anderer Eigenschaften, wird er als Bestandtheil dem Porzellan zugesetzt.

Man unterscheidet mehrere Arten:

Der gemeine Feldspath kommt von meist milch- gelblich und röthlichweißer, fleischrother, selten von blut- und ziegelrother, auch blaulichgrauer, oliven und lauchgrüner auch smaragdgrüner Farbe vor. Sein specifisches Gewicht ist von 2,272 bis 2,594. Lichtenberg fand das

speci-

specifische Gewicht des von ihm untersuchten smaragdgrünen sibirischen 2,573.

In dem blaßfleischrothen Feldspathe von Lomnitz fand Rose folgendes Verhältniß der Bestandtheile:

66,75 Kieselerde,
17,50 Alaunerde,
1,25 Kalkerde,
0,75 Eisenoxyde,
12,00 Kali.

98,25.

In dem von ihm untersuchten grünen siberischen fand Vauquelin:

62,83 Kieselerde,
17,02 Alaunerde,
3,00 Kalkerde,
13,00 Kali,
1,00 Eisenoxyde.

96,85.

Der dichte Feldspath wird in großen Massen gefunden. Sein Bruch ist unvollkommen, versteckt und feinblättrig, und nähert sich oft dem Dichten, und zwar dem Unebenen, auch noch dem Kleinsplittrigen. Er ist wenig glänzend, zum Theil schwach schimmernd. Sein specifisches Gewicht ist: 2,609. Seine Farbe ist himmelblau, zuweilen mit einer Nüance von Grün und Gelb. Findort, Krieglach in Kärnthen, Sibirien, Schweden.

Von der Adularia und dem Labradorstein, welche beide zu der Gattung des Feldspathes gezählt werden. s. diese Artikel.

Fett. Pinguedo, Adeps. *Graisse.* Das Fett ist ein näherer Bestandtheil, welcher im Körper der Thie-

re vieler Klassen angetroffen wird. Man findet es frei und abgesondert in mehreren Theilen, vorzüglich im Zellgewebe. Mit den fetten Pflanzenölen kommt es darin überein, daß es im frischen und reinen Zustande ohne merklichen Geruch, von einem schwachen und gewöhnlich von mildem Geschmacke ist, sich nicht mit dem Wasser vermischen läßt, specifisch leichter als dieses ist, durch Hülfe eines Dochtes die Flamme ernährt, sich nicht in der Siedhitze des Wassers verflüchtigt, und zum Sieden einen weit größern Grad der Hitze erfordert, als das Wasser. Auch in Rücksicht seiner Verhältnisse gegen andre Körper, seiner Mischung und seines Ranzigwerdens durch Alter verhält sich das Fett wie die Pflanzenöle.

Die Konsistenz des Fettes ist sehr verschieden, als äußerste Gränzen in dieser Rücksicht, kann man den Wallrath und den Fischtrahn nennen. Ist es in einem flüssigen Zustande, so nennt man es Thran; hat es eine schmierige, salbenartige Konsistenz, so wird es Schmalz, und bei einem höherm Grade der festigkeit Talg genannt. Die Amphibien und Fische haben Thran; der Mensch und die übrigen Thiere, mit Ausschluß der wiederkäuenden, haben Schmalz, welche letztere Talg haben. In Rücksicht der Farbe finden mancherlei Modifikationen statt. Die Farbe desselben ist bei jungen Thieren in der Regel weiß; bei zunehmendem Alter neigt sich die Farbe mehr ins Gelbe, und wird, je älter das Thier wird, dunkler; auch findet man, daß bei ein und demselben Thiere, das an verschiedenen Theilen abgesonderte Fett eine verschiedene Farbe zeigt.

Um es zu reinigen, zerschneidet man dasselbe in kleine Stücke, wäscht diese wiederholt mit Wasser aus, bis dieses ohne Geschmack und ungefärbt abfließt, sondert sorgfältig alle Gefäße und Häute ab, schmilzt es dann in einen flachen Gefäße bei gelinder Hitze mit etwas Wasser,

und erhält es so lange im Fluß, bis alles Wasser verdunstet ist. Der Zusatz von Wasser mildert die Hitze, und macht, daß es nicht so leicht anbrenne; man muß aber alles Wasser vertreiben, weil ein Rückhalt das Ranzigwerden des Fettes beschleunigen würde. Man erkennt, daß man diesen Zweck erreicht habe, wenn man etwas Fett auf glühende Kohlen wirft, und dasselbe verbrennt ohne daß es knistert.

Das so gereinigte Fett ist weiß, geruchlos, oder hat doch nur einen schwachen, ihm eigenthümlichen Geruch, und einen milden Geschmack.

Die verschiedenen Arten von Fett schmelzen bei verschiedenen Temperaturen. Schweineschmalz schmilzt bei 97° Fahr., Fett welches durch Kochen aus dem Fleische erhalten worden, erfordert nach Nicholson zum Schmelzen eine Temperatur von 127°.

Wird das Fett bis auf eine Temperatur von ungefähr 400° Fahr. gebracht; so stößt es einen weißen Dampf aus, der, so wie die Temperatur zunimmt, häufiger und unangenehmer wird. Das Fett selbst bekömmt eine schwärzliche Farbe, welche wahrscheinlich von der Zersetzung eines Theiles desselben und der Entwickelung von etwas Kohle herrührt. Läßt man es jetzt erkalten; so wird es spröder und fester als es anfänglich war.

Wird Fett der Destillation unterworfen, so bemerkt man, wenn etwas starkes Feuer gegeben wurde, daß beinahe das ganze Fett in die Vorlage übersteigt. Zugleich geht etwas saures Wasser und eine elastische Flüssigkeit über, welche aus kohlenstoffhaltigem Wasserstoffgas besteht. In der Retorte bleibt eine Kohle zurück. Nach Rose lieferten 8 Unzen Schweineschmalz, 510 rheinl. Duodecimalkubikzoll von diesem Gase. Es brennt mit einer großen weißen Flamme; wäscht man es aber mit

Digitized by Google

Weingeist, und nimmt dadurch die aufgelöſ'ten Oeltheile hinweg, ſo brennt es mit einer kleinen, weniger ſichtbaren, blauen Flamme, wie Berthollet's Gaz hydrogène oxycarboné Das Kalkwaſſer wird davon nicht getrübt, und die durch Schütteln mit demſelben bewirkte geringe Raumverminderung rührt nicht davon her, daß kohlenſaures Gas, ſondern daß etwas aufgelöſ'tes Oel vom Kalkwaſſer hinweggenommen wurde. In der Retorte bleibt eine Kohle zurück. Unterwirft man das in die Vorlage übergegangene Fett einer neuen Deſtillation, ſo erhält man wieder einen Antheil ſaurer Flüſſigkeit, jene Gasarten, und es geht Fett über, welches ſich in ſeiner Konſiſtenz einem Oele nähert. Durch wiederholte Deſtillationen wird dieſes Oel immer dünnflüſſiger, es finden die übrigen beſchriebenen Erſcheinungen ſtatt, und es wird immer mehr und mehr Fett zerſetzt. Während der Deſtillation entwickeln ſich Dämpfe, welche einen ſehr widrigen Geruch verbreiten. Sind die Gefäße unverklebt, ſo iſt der Geruch ſo widrig und ſtark, daß man ihn faſt nicht ertragen kann, er reitzt die Augen, den Schlund, die Lungen und erregt heftiges Huſten.

Unterſucht man die ſaure Flüſſigkeit, ſo findet man, daß ſie außer Fettſäure (man ſehe den folgenden Artikel) Eſſigſäure enthält. Will man letztere abſcheiden, ſo wäſcht man das, was in die Vorlage bei der Deſtillation des Fettes übergegangen iſt, mit Waſſer aus, ſättigt dieſes mit Kali, und verdunſtet die Flüſſigkeit bis zur Trokkene. Den Rückſtand übergießt man in einer Retorte mit verdünnter Schwefelſäure und ſchreitet zur Deſtillation, dadurch erhält man eine Säure, welche in allen Eigenſchaften mit der Eſſigſäure überein kommt. Zuweilen enthält das Waſſer, mit welchem das Produkt der Deſtillation des Fettes behandelt wurde, beinahe nur Eſſigſäure. Die Menge der bei der Deſtillation des Fettes gebildeten

Fettsäure und Essigsäure, ist nach dem Feuersgrade, bei welchem die Destillation vorgenommen wurde, verschieden.

Der Geruch des destillirten Fettes rührt keineswegs von einer Säure her; dieses ergiebt sich aus folgenden Versuchen. Destillirtes Fett welches einen sehr stechenden Geruch hatte, wurde aus einer Tubulat-Retorte, an welche eine mit Lackmus-Tinktur angefüllte Vorlage befestigt war, bei sehr gelinder Wärme destillirt. Die Vorlage füllte sich mit einem stark riechenden Dunste, dennoch wurde die Lackmus-Tinktur nicht geröthet. Destillirtes Fett, welches mit Alkalien in Berührung gebracht wurde, verlor seinen Geruch nicht. Beide Erfahrungen zeigen hinlänglich, daß dieser Geruch von keiner Säure herrühren könne; er scheint vielmehr durch einen Antheil Fett, der in gasförmigen Zustand versetzt, und wahrscheinlich in seiner Grundmischung verändert worden, erzeugt zu werden.

Crell erhielt bei der Destillation aus 2 Pfund Rindertalg 14 Unzen 1 Quentchen reines flüssiges Oel, 7 Unzen 2 Skrupel Säure und 10 Unzen 6 Quentchen 1 Skrupel Kohle; aus 28 Unzen Menschenfett ungefähr 17 Unzen 1 Quentchen reines Oel; 5 Unzen 2½ Quentchen Säure und 5 Unzen 4½ Quentchen Kohle. Jansen bekam aus 26 Unzen Schaftalg 4 Unzen 6 Quentchen flüssiges Oel, 16½ Unze butterartiges Oel, 2 Quentchen braunes brenzliches Oel und 1 Unze 32 Gran saure Flüssigkeit und pechartiges Oel und nur 3 Quentchen Kohle. Bachine erhielt aus 8 Unzen Menschenfett; 3 Quentchen 1 Skrupel Kohle, und Rhades von 16 Unzen Fett; 11 Unzen Kohle.

Die Kohle welche bei der Zersetzung des Fettes zurück bleibt, läßt sich äußerst schwer einäschern. Crell bemerkt, daß die Asche eine schwach röthliche Farbe hat, und phosphorsaure Kalkerde enthält.

Digitized by Google

Im Wasser und Alkohol ist das Fett unauflöslich. Mit dem Schwefel verbindet sich das Fett durch Zusammenreiben leicht. Wird diese Verbindung destillirt, so erhält man schwefelhaltiges Wasserstoffgas und schweflichte Säure. In diesem Falle vereinigt sich ein Theil des Schwefels mit dem im Fette enthaltenen Wasserstoffe und bildet schwefelhaltiges Wasserstoffgas; ein andrer eignet sich den Sauerstoff des Fettes an, und wird dadurch in schweflichte Säure verwandelt.

In der Wärme läßt sich der Phosphor mit dem Fette verbinden; wird diese Mischung destillirt, so wird phosphorhaltiges Wasserstoffgas erhalten.

Wird Queckſilber mit Fett zusammengerieben, so erfolgt eine Verbindung; allein entweder ist es nur ein mechanisches Gemenge, oder das Queckſilber wird während dieser Operation oxydirt; derselbe Fall findet bei'm Arsenik statt, den man durch Kochen mit dem Fette verbinden kann. Kupfer in welchem Fett aufbewahrt wird, wird leicht oxydirt; in diesem Zustande wird das Metall dann vom Fette aufgelöst. Dieses zeigt, wie nachtheilig es sey, wenn man Fett in kupfernen Gefäßen aufbewahrt. Die metallischen Oxyde werden, durch Reiben oder Anwendung von Wärme, mit Leichtigkeit vom Fette aufgelöst; dieses eignet sich einen Theil ihres Sauerstoffes an, und erhält dadurch einen größern Grad von Festigkeit. Hierauf beruhet die vermehrte Konsistenz, welche man an den Bleipflastern wahrnimmt. Werden diese Verbindungen anhaltend der Einwirkung des Feuers ausgesetzt, so verbindet sich ein Theil des im Metalloxyde enthaltenen Sauerstoffes mit dem Wasserstoffe des Fettes und es wird Wasser gebildet; die im Fett enthaltene Kohle wird frei, und das Metall wird, so wie es den Sauerstoff verliert, dem metallischen Zustande genähert.

Nach Fourcroy löst das Fett sogar das in den

Digitized by Google

Glasuren der irdenen Geschirre enthaltene Blei auf. Dieses kann jedoch nur dann der Fall seyn, wenn die Geschirre schlecht glasurt sind.

Die Schwefelsäure zersetzt und verkohlt das Fett, vorzüglich bei Mitwirkung der Wärme; es wird gasförmige schweflichte Säure, Kohlensäure und schwefelhaltiges Wasserstoffgas entwickelt.

Durch wiederholtes Aufgießen, Digeriren und Kochen des Fettes mit mäßig starker Salpetersäure läßt sich aus demselben Sauerkleesäure und Essigsäure darstellen. Uebergießt man sechzehn Theile Fett mit einem Theile concentrirter Salpetersäure, und erhitzt die Mischung, unter stetem Umrühren, so lange, bis sie Blasen wirft, und läßt sie dann langsam erkalten, so erhält man nach Lyons Vorschrift, die oxydirte Pomade. Offenbar muß dieselbe aber einen Theil Salpetersäure enthalten. Nach Fourcroy läßt man in einem gläsernen oder porzellanenen Gefäße Fett schmelzen, setzt ihm $\frac{2}{3}$ seines Gewichts concentrirte Salpetersäure zu, rührt die Mischung wohl um, läßt sie erkalten und schmilzt sie hierauf nochmals in 30 Theilen Wasser dem Gewichte nach, wobei man sie stark bewegt, um die überschüßige Säure hinwegzunehmen. Man läßt hierauf die Mischung erkalten, gießt das Wasser von dem geronnenen Fette ab, schmilzt dieses noch einmal bei gelindem Feuer, und gießt es in unglasurte irdene Gefäße aus.

Die kaustischen Alkalien bilden mit dem Fette Seifen. Man sehe diesen Artikel. Gebrannter Kalk und Fett, in gewissen Verhältnissen gemischt, geben einen festen Kitt, welcher sich sanft und fettig anfühlt und leicht poliren läßt. Die Stuckatur-Arbeiter bedienen sich desselben.

Ungeachtet die Salze keine merkliche Einwirkung auf

das Fett äußern, so dient das Kochsalz doch dazu, es gegen das Verderben und Ranzigwerden zu schützen.

Das Fett vereinigt sich mit den färbenden und riechenden Theilen der Pflanzen, den Balsamen, Harzen, Gummiharzen, Oelen u. s. w., mehrere dieser Verbindungen sind aber mehr mechanisch als chemisch. Die Extracte und Schleime machen es im Wasser zum Theil auflöslich.

Wenn Fett einige Zeit mit der atmosphärischen Luft in Berührung war, so wird es zum Theil zersetzt, seine Farbe wird gelblich oder bräunlich, der Geruch und Geschmack sind scharf und unangenehm; diese Veränderung wird mit dem Nahmen des Ranzigwerdens belegt. Man findet das Fett auch in seinem chemischen Verhalten verändert. Es röthet nach Fourcroy und andern die blauen Pflanzenfarben, und zeigt Spuren einer Säure. Diesem widerspricht jedoch Thenard. Dieser behauptet, daß Wasser mit welchem ranziges Fett ausgewaschen worden, nicht im mindesten die Lackmustinktur röthe. Alkohol, welcher, so lange das Fett milder ist, keine auflösende Kräfte auf dasselbe zeigt, löst den ranzigen Theil auf, ohne auf das Uebrige zu wirken. Daher bemerkt de Machy, daß man dem ranzigen Fette durch Waschen mit Alkohol seinen ranzigen Antheil entziehen könne, worauf der noch unverdorbene zurückbleibt. Pörner empfiehlt für denselben Zweck das ungleich mehr ökonomische Verfahren, es mit frischem Brunnenwasser (zu dem man nach Macquer etwas Kalkerde oder Alkali setzen kann) vermischt zu kochen, es abzuschäumen und diese Operation zu wiederholen.

Die Ursache des Ranzigwerdens bei'm Fette ist noch nicht gehörig ausgemittelt worden. Soviel ist ausgemacht, daß bei dieser Veränderung, eine Säure, welche den Versuchen von Fourcroy und Vauquelin zufolge ihre

gelbe Säure, (ſ. den Artikel Faſerſtoff) iſt, gebildet werde. Die Beſtandtheile des Fettes treten demnach, unter dieſen Umſtänden in andern Verhältniſſen zuſammen, als ſie im Fette enthalten ſind, welches nur inſofern möglich iſt, als das Fett ſelbſt zum Theil zerſetzt wird.

Die Beſtandtheile des Fettes ſind Kohlenſtoff und Waſſerſtoff, wahrſcheinlich auch Sauerſtoff. Coindet (Journ. de Phys. 1785) nimmt nur Kohlenſtoff und Waſſerſtoff als Beſtandtheile deſſelben an, und zwar enthalten nach ihm ſechs Theile Fett, fünf Theile Kohlenſtoff und einen Theil Waſſerſtoff.

Die Erzeugung des Fettes im thieriſchen Körper iſt noch nicht in das gehörige Licht geſetzt worden. Einer bekannten Erfahrung zufolge, häuft ſich das Fett im menſchlichen Körper nach dem vierzigſten Jahre mehr an, als in den frühern Perioden des Lebens. Nach Beddoes findet dieſe Erzeugung ſtatt, wenn eine Verminderung des Sauerſtoffes im thieriſchen Syſteme erfolgt. Schlaf und Entziehung des Lichtes ſcheinen gleichfalls das Anſetzen von Fett zu befördern. Wenigſtens werden von den Viehmäſtern in England unter die Nahrungsmittel der Thiere, welche ſchnell fett werden ſollen, ſchlaferregende oder betäubende Mittel gethan, und die Thiere ſelbſt an einem dunkeln Orte aufbewahrt.

Von der merkwürdigen Umänderung des Fleiſches todter thieriſcher Körper in eine fettartige Subſtanz, wenn ſie von der Luft ausgeſchloſſen, lange in der Erde oder im Waſſer liegen, oder der anhaltenden Wirkung verdünnter Salpeterſäure ausgeſetzt werden, ſoll unter dem Artikel Fettwachs geredet werden.

Man ſehe: Wilh. Xav. Janſſens Abhandlung vom thieriſchen Fette a. d. Lat. von Jonas. Halle 1786. Crell's chem. Journ. B. I. S. 60. ff. und die bei'm folgenden Artikel angeführten Schriften.

Digitized by Google

Fettsäure. Acidum sebacicum. *Acide sebacique.* In dem vorigen Artikel wurde bemerkt, daß wenn Fett an und für sich destillirt wird, unter andern Produkten eine saure Flüssigkeit erhalten werde, welcher man den Nahmen Fettsäure gegeben hat. Schon Olaus Borrichius und Cartheuser vermutheten, daß im Fette eine Säure enthalten sey; allein sie untersuchten das Daseyn und die Eigenschaften derseben nicht genauer. Der erstere wurde durch die den Schlund und die Lungen reitzenden Dämpfe, welche sich bei der Destillation des Fettes entwickeln, letzterer durch die Bemerkung, daß die Konsistenz der flüßigen Oele durch einen Zusatz von Säure vermehrt wird, zu der Vermuthung veranlaßt, daß im Fette eine Säure enthalten sey.

Grätzmacher (Dissert. de ossium medulla, Lipsiae 1748) zeigte zuerst durch seine Versuche die Gegenwart einer Säure im Fette. In der Folge lieferte Rhades (Diss. de ferro sanguinis human. aliisque liquor. animal. Götting 1753) einen vollständigeren Beweis für das Daseyn dieser Säure; Segner und Knape (Diss. de acid. pingu. animal. Götting 1754) suchten durch ihre Versuche diese Säure, ihren Eigenschaften nach, genauer kennen zu lehren; vorzüglich aber hat Crell (chem. Journ. Th. I. S. 60 — 94 und Th. II. S. 112 — 128. Th. IV. S. 47 — 77) sich mit der Untersuchung derselben beschäftigt.

Da Thenard durch neuere Versuche gezeigt hat, daß durch die von den früheren Chemisten befolgte Methoden entweder Essigsäure, als Produkt erhalten wurde, oder daß Salzsäure, als Edukt, aus den gebrauchten Ingredienzien abgeschieden, und für eine Säure eigner Art genommen wurde, so sollen jene früheren Arbeiten nur ganz kurz angeführt werden.

Crell bereitete sich diese Säure, wie seine Vor-

Digitized by Google

gänger, indem er Fett an und für sich destillirte. Sie war jedoch stets mit einer großen Menge Oel verunreinigt, und er fand viel Schwierigkeit, dieses ganz von der Säure zu trennen. Um die Säure mehr zu koncentriren, sättigte er dieselbe mit Kali, verdunstete die Flüssigkeit bis zur Trockniß, und erhitzte den Rückstand so lange in einem Schmelztiegel, bis kein Rauch mehr aufstieg, und er sich im Wasser, mit Ausscheidung von Kohle, farbenlos auflöste. Ward diese zweite Auflösung verdunstet, so erhielt er ein Salz in Blättern, welches er mit der Hälfte Schwefelsäure, dem Gewichte nach, destillirte, worauf eine scharfe, rauchende Säure überging, welche ein Zwanzigtheil vom Gewichte des angewandten Salzes betrug. War das Salz nicht gehörig geglüht worden, so erhielt man, vermittelst der Schwefelsäure, eine goldgelbe, ölige Flüssigkeit, welche mit einer sauren Feuchtigkeit vermischt war.

Ein anderes Verfahren durch welches Crell seine Fettsäure darzustellen suchte, bestand in Folgendem: Er bereitete sich eine Seife aus Fett und Kali, vermischte zehn Pfund derselben, welche eine gallertartige Konsistenz hatte, mit zwei und zwanzig Unzen aufgelöstem Alaun, und schied die überstehende Flüssigkeit, von der niedergefallnen, alaunerdigen Seife. Bei'm Verdunsten der Flüssigkeit erhielt er ein und zwanzig Unzen eines Salzes, welches er für fettsaures Kali hielt, das mit schwefelsaurem Kali vermischt war. Dieses Salz wurde mit Schwefelsäure destillirt, und dadurch die Fettsäure abgeschieden. Die erhaltene Säure wurde über ein Viertheil dieses Salzes, welches er für diesen Zweck aufbewahrt hatte, abgezogen und dadurch gereinigt. Die Prüfung mit essigsaurem Blei überzeugte ihn, daß diese Säure keine Schwefelsäure enthalte. War der Niederschlag, seiner Meinung zufolge, reines fettsaures Blei, so mußte er sich gänzlich in Essigsäure auflösen; hingegen zum

Theil unaufgelöst bleiben, wenn ihm schwefelsaures Blei beigemischt war.

Guyton gab ein einfacheres Verfahren an, diese Säure darzustellen. Er vermischte gebrannten Kalk mit geschmolzenem Fette, wusch nach dem Erkalten der Mischung, dieselbe mit einer reichlichen Menge Wasser aus, und verdunstete die Flüssigkeit. Die zurück bleibende vermeintliche fettsaure Kalkerde, wurde in einem Schmelztiegel stark geglühet, ausgelaugt, die Lauge filtrirt, und die freie Kalkerde durch Kohlensäure abgeschieden. Die Flüssigkeit wurde verdunstet, und von der mit Säure verbundenen Kalkerde, die Säure, durch Schwefelsäure getrennt.

Als Thenard auf dem zuletzt beschriebenen Wege, Fettsäure darstellen wollte, erhielt er eine Säure, welche alle Eigenschaften der Essigsäure besaß. Sie bildete mit Kali ein blättriges Salz, welches zerfloß, einen sehr stechenden Geschmack hatte, und mit Schwefelsäure behandelt, eine große Menge Essigsäure lieferte. Als er das erste Verfahren von Crell befolgte, um Fettsäure darzustellen, so war die Säure gleichfalls Essigsäure. Da aber Crell durch sein Verfahren eine stechende, rauchende Säure erhielt; so ist zu vermuthen, daß etwas schwefligte Säure, welche durch Zersetzung von einem kleinen Antheile Schwefelsäure vermittelst des Fettes, oder der freigewordenen Kohle der Essigsäure gebildet worden, letzterer beigemischt war.

Befolgte Thenard das zweite Verfahren von Crell, so erhielt er keine Essigsäure, sondern Salzsäure. Die gewonnene Säure machte mit salpetersaurem Silber einen Niederschlag, der in einem Ueberschuß von Salpetersäure unauflöslich war. Mit Natrum bildete sie ein Salz, das in kubischen Krystallen anschoß. Wurden diese Krystalle mit Schwefelsäure übergossen, so entband sich eine durchdringende Gasart, welche, wenn sie mit der Luft in Be-

Digitized by Google

rührung kam, Dämpfe bildete. Wurde diese Säure mit Salpetersäure vermischt, so löste die Mischung Gold auf. Mit dem Queckſilberoxyde bildete sie ein flüchtiges Salz; mit Kali ein Salz, welches schmolz, ohne zersetzt zu werden. Das Verhalten dieser Säure macht es wahrscheinlich, daß sich Crell eines nicht ganz reinen, sondern mit Salzsäure verbundenen Kali bedient habe, denn wenn der Versuch mit ganz reinem Kali wiederholt wurde, so zeigte sich, außer einer Spur von Essigsäure, keine andre Säure.

Thenard erhielt jedoch aus dem Fette eine eigenthümliche Säure, welche bis dahin den Chemisten unbekannt war. Sein Verfahren sie darzustellen, besteht in Folgendem:

Man destillirt Schweineschmalz, wäscht das erhaltene Produkt mit heißem Wasser aus, scheidet dieses ab und tröpfelt essigsaures Blei in dasselbe. Es erfolgt ein flokkiger Niederschlag, welcher ausgewaschen, getrocknet, mit Schwefelsäure vermischt und erwärmt wird. Es schwimmt eine dem geschmolzenen Fette ähnliche Masse auf der Oberfläche, diese wird sorgfältig hinweggenommen; sie ist die Fettsäure. Man kann dieselbe noch einmal in heißem Wasser auflösen, wo sie dann bei'm Erkalten der Flüssigkeit in nadelförmigen Krystallen anschießt. Diese Säure wird gleichfalls erhalten, wenn das Wasser, dessen man sich zum Auswaschen des destillirten Fettes bedient, verdunstet wird. In diesem Falle schießt die Säure gleichfalls in nadelförmigen Krystallen an. Aus der zuletzt angeführten Art diese Säure abzuscheiden, ersieht man, daß sie keinesweges ein Produkt der Schwefelsäure sey.

Die Eigenschaften dieser Säure sind folgende:

Sie hat keinen Geruch, ihr Geschmack ist schwach sauer; die Lackmus-Tinktur wird von ihr geröthet. Sie

ist in kaltem, allein in weit reichlicherer Menge in heißem Wasser auflöslich. Kochendes Wasser nimmt den vierten Theil, dem Gewichte nach, von dieser Säure in sich, erkaltet die Auflösung, so scheidet sich die Säure als ein krystallinisches Pulver ab. Auch der Alkohol, die fetten und ätherischen Oele lösen diese Säure auf. Sie krystallisirt in nadelförmigen Krystallen, kann aber bei der nöthigen Vorsicht in langen, breiten und sehr glänzenden Blättern erhalten werden. In der Wärme fließt sie wie Fett, nach dem Erkalten gerinnt sie zu einer krystallinischen Masse; durch zu starke Hitze wird sie zerstört.

In den Auflösungen des essigsauren und salpetersauren Bleies, des salpetersauren Silbers, des essigsauren und salpetersauren Queckſilbers verursacht sie einen Niederschlag. Rose bemerkte, daß die, über dem in der kaltbereiteten Auflösung des Queckſilbers in Salpetersäure entstandenen Niederschlage stehende Flüssigkeit, schon nach einer halben Stunde eine rosenrothe Farbe annahm. Sie stumpft die Kausticität der Alkalien ab, und bildet mit ihnen auflösliche Salze. Nach Rose ist die Auflöslichkeit dieser Salze größer als die der reinen Säure, denn wenn man in eine Auflösung derselben eine andre Säure schüttet, so fällt die Fettsäure als ein krystallinisches Pulver zu Boden.

Das fettsaure Kali hat wenig Geschmack und zieht keine Feuchtigkeit aus der Luft an. Werden Schwefelsäure, Salpetersäure oder Salzsäure in eine Auflösung desselben geschüttet, so trübt sie sich, und es wird Fettsäure abgeschieden. Ist die Auflösung des fettsauren Kali koncentrirt, so wird sie, wegen der Krystallisation der Fettsäure, bei der Vermischung mit den genannten Säuren, in eine feste Masse verwandelt.

Wird Fettsäure in Barytwasser, Kalkwasser oder Strontianwasser getröpfelt, so werden diese Flüssigkeiten nicht getrübt. Hieraus sieht man, daß die Verbindungen

Digitized by Google

der alkalischen Erden mit der Fettsäure im Wasser auflöslich sind.

Die Menge der Fettsäure welche aus dem Fett erhalten wird, ist nicht sehr beträchtlich. Aus einem Pfunde Schweineschmalz, welches in dieser Rücksicht noch ergiebiger als Hammeltalg war, erhielt Rose nicht mehr als 40 bis 45 Gran von dieser Säure.

Man sehe Thenard, sur l'acide sebacique. Ann. de Chim. T. XXXIX. p. 193 et suiv. übersetzt in Scherers allgem. Journ. der Chemie B. VIII. S. 127 ff. und Rose im Neuen allgem. Journ. der Chemie B. III. S. 170. ff.

Berzelius (Journ. für die Chemie und Physik B. II. S. 275 ff.) hat die Eigenthümlichkeit der Fettsäure in Anspruch genommen, und erklärt sie für Benzoesäure, welche mit einem eigenthümlichen, während der Destillation des Fettes gebildeten Stoffe verbunden ist. Von diesem soll die Eigenschaft derselben herrühren, Silbersalze und Bleisalze zu fällen, auch soll derselbe verhindern, daß die Fettsäure bei der Sublimation (denn sie ist den Versuchen von Berzelius zufolge, allerdings flüchtig) die gewöhnliche Krystallenform der Benzoesäure annehme. Dieser Stoff ist kein brenzliches Oel, denn Benzoesäure, welche man in diesem auflöst und nachher wieder abscheidet, bekommt zwar den unangenehmen Geruch desselben, den sie hartnäckig an sich hält, doch sublimirt sie sich leicht und fällt die Silbersalze und Bleisalze nicht.

Es scheint überhaupt der Benzoesäure eigen zu seyn, sich mit einer Menge organischer Stoffe zu verbinden, und dadurch mehr oder minder ihre äußern Kennzeichen und ihr Verhalten abzuändern, indem sie bald Extraktivstoff, bald Harnstoff u. s. w. in sich nimmt.

Als Berzelius unreine, durch Fällung erhaltene

Digitized by Google

Benzoesäure mit Salpetersäure kochte, so wurde, unter Entwickelung von oxydirtem Stickgas, kohlensaurem Gas und Blausäure, ein kleiner Theil davon zersetzt. In der Retorte blieb der gröſste Theil der Säure zurück, der durch Auflösen in kochendem Wasser und Krystallisiren von der anhängenden Salpetersäure befreit wurde. Jetzt zeigte sie alle Eigenschaften der Benzoesäure, nur war ihr Geschmack verändert, welcher nicht mehr sauer, sondern bitter wie Galle war; denselben Geschmack hatten die mit dieser Säure gebildeten Salze. Auch dieser Fall bietet die Erscheinung dar, daß die Benzoesäure durch Verbindung mit einem andern (wahrscheinlich dem Welterschen Bitterstoffe ähnlichen) Stoffe modificirt wurde.

Eine andre merkwürdige Erscheinung, welche Berzelius bei seinen Versuchen an der Benzoesäure und der mit ihr für identisch gehaltenen Fettsäure bemerkte, ist die Eigenschaft, welche die durch dieselbe gebildeten Neutralsalze besitzen, das Eisen, wenn es vollkommen oxydirt ist, so gänzlich aus seinen Auflösungen zu fällen, daß weder Blutlauge noch Gallusäure eine Spur davon entdecken können; enthalten aber die Auflösungen überschüssige Säure, oder befindet sich in ihnen das Eisen im oxydulirten Zustande, so findet keine Fällung statt. Man kann sich demnach der Benzoesäure eben so gut wie der ungleich theureren Bernsteinsäure bedienen, um Eisen vom Manganesium zu scheiden.

Fettwachs. Materia adipo-cirosa. *Adipocire.* Den Nahmen Adipocire (von adeps und cire) Fettwachs, giebt Fourcroy einer von ihm im Jahre 1786, bei der chemischen Analyse eines Stückes Menschenleber, welche zehn Jahre lang in dem Laboratorio von Poulletier la Salle an der Luft gehangen hatte, entdeckten Substanz.

In

In eben dieſem Jahre, machte Fourcroy, bei Umgrabung des Kirchhofes des Innocens in Paris, die Bemerkung (welches übrigens die Todtengräber längſt wahrgenommen hatten), daß unter gewiſſen Umſtänden, der in die Erde eingeſcharrte thieriſche Körper, gröſtentheils in dieſe Subſtanz umgeändert werde, wie in dem Artikel Fäulniß umſtändlicher erzählt worden iſt.

In den Leichen iſt dieſe fettige Subſtanz in verſchiedenen Verhältniſſen mit Ammonium verbunden, ſo daß ſie eine Art von Seife bildet. Bei einer etwas erhöhten Temperatur der Atmoſphäre erfolgt an der Luft eine Zerſetzung dieſer Verbindung, und man findet in der ſeifenartigen Zuſammenſetzung gelbe, durchſichtige Blätter, welche dieſe fettige Subſtanz im iſolirten Zuſtande ſind. Auch durch Säuren läßt ſie ſich abſcheiden, und dieſes Abſcheidungsweges bediente ſich Fourcroy, als er die Eigenſchaften derſelben unterſuchte.

Wenn das Fettwachs durch Säuren abgeſchieden wird, ſo iſt es mit einer gröſeren oder geringeren Menge Waſſer, welches es aus der Säure oder der ſeifenartigen Verbindung mit ſich nimmt, und zu dem es eine ſehr große Verwandtſchaft zu haben ſcheint, vereinigt. Dadurch erhält es eine mehr oder weniger weiße Farbe, ein körniges Gefüge, und ein geringeres ſpecifiſches Gewicht. Einen Theil des Waſſers kann man ihm dadurch entziehen, daß man es ſchmilzt, oder in dünne Scheiben geſchnitten, einer trocknen Luft ausſetzt. Wird es, nachdem es getrocknet worden, noch einmal geſchmolzen, ſo iſt ſeine Farbe gewöhnlich nicht mehr ſo weiß, auch verliert es das körnige Gefüge.

Auch der Grad der Stärke derjenigen Säuren, welche man zu ſeiner Abſcheidung anwendet, hat auf die Eigenſchaften deſſelben Einfluß. Koncentrirte Schwefelſäure giebt ihm dadurch, daß ſie einen Theil Kohle frei macht,

eine schwärzliche Farbe. Starke Salpetersäure ertheilt ihm eine zitronengelbe Farbe, welche lange der Einwirkung der Luft und des Lichtes widersteht. Salzsäure und Essigsäure scheiden es, ohne seine weiße Farbe zu verändern, ab. Will man das Fettwachs so weiß als möglich haben, so muß man die seifenartige Zusammensetzung mit zwölf Theilen heißen Wassers, dem Gewichte nach, verdünnen, und diese Mischung durch eine Säure zersetzen. Diese weiße Farbe bleibt ihm jedoch nur so lange, als es Wasser enthält, so wie es dieses verliert, wird seine Farbe bräunlich oder gelblichgrau. Oxydirte Salzsäure mit welcher das bräunlich gewordene Fettwachs 60 Tage in Berührung war, ertheilte ihm eine schön weiße Farbe, so wie es aber geschmolzen wurde, kam die schmutziggelbe Farbe wieder zum Vorschein.

Die Eigenschaften dieser Substanz sind folgende:

Sie hat, wenn sie Wasser enthält, ein körniges Gefüge und fühlt sich weich an; drückt man sie zwischen den Fingern, so trennen sich die Körner, die Wärme der Hand macht sie aber bald biegsam. Im wasserfreien Zustande hat sie, wenn man sie nach dem Schmelzen langsam erkalten läßt, ein blättriges, krystallinisches Gefüge, und ähnelt dem Wallrath; wird sie plötzlich erkaltet, so hat sie ein dichtes Korn und kommt im Aeußern mit dem Wachse überein. Doch findet Fourcroy, sie dem Wallrath ähnlicher, als dem Wachse. Sie fühlt sich nicht so hart und trocken an, als dieses, sondern vielmehr weich und fettig wie der Wallrath; auch ist sie blättrig und glänzend wie dieser.

Das Fettwachs schmilzt übrigens bei einer niedrigeren Temperatur als der Wallrath. Ersteres kommt bei 127° Fahr., nach Bostock schon bei 92° in Fluß, während der Wallrath zum Schmelzen nach Bostock eine Temperatur von 112° erfordert. Auch gerinnt dasselbe

Digitized by Google

nach dem Schmelzen eher als der Wallrath; und ist sprö-der. Wird es gehörig ausgewaschen und gereinigt, so ist es fast ohne allen Geruch, während der Wallrath einen eigenthümlichen Geruch hat.

Der Alkohol löst bei der gewöhnlichen Temperatur von dem Fettwachse eine nur geringe Menge auf; in mäßiger Wärme aber eine größere. Nach Fourcroy nimmt siedender Alkohol fast sein eignes Gewicht von dieser Sub-stanz in sich, wovon sich bei'm Erkalten nur $\frac{2}{3}$ oder $\frac{3}{4}$ wie-der absetzen, wahrscheinlich findet einiger Unterschied in der chemischen Beschaffenheit des Fettwachses Statt, nach den Umständen unter welchen dasselbe gebildet wird. Bostock fand in seinen Versuchen, die Menge welche der Alkohol davon aufzulösen vermögend ist, zwar beträchtlich, den-noch aber ungleich geringer als Fourcroy angiebt, bei'm Erkalten setzte sich die größte Menge des Aufgelöst'en wie-der ab, und der Rest ließ sich durch Wasser ausscheiden. Das Fettwachs wird durch diese Operation fast ganz weiß, während der Alkohol eine dunkelgelbe Farbe an-nimmt.

Der Aether löst im Kalten wenig vom Fettwachse auf, im Sieden aber ungefähr $\frac{1}{4}$ seines Gewichts, wovon der größte Theil sich bei'm Erkalten wieder abscheidet. Das so abgesetzte Fettwachs ist fast weiß, und der Aether hat eine gelblichgrüne Farbe angenommen.

Die kaustischen feuerbeständigen Alkalien und das Ammonium bilden mit dem Fettwachse in der Wärme eine seifenartige Emulsion von röthlich brauner Farbe, welche mit Wasser ohne Zersetzung mischbar ist. Im Ammo-nium ist sie ohne mitwirkende Wärme nur sehr wenig auf-löslich.

Gibbes (Phil. Transact. 1794 II. p. 169; 1795 II. p. 239, und Gren's Journ. der Physik B. I. S

126; B. III. S. 436) verwandelte mageres Ochsenfleisch dadurch in diese Substanz, daß er es in einen ganz durchlöcherten Kasten einschloß, und diesen in einen Fluß so stellte, daß das Fleisch der steten Einwirkung des sich ununterbrochen erneuernden Wassers ausgesetzt war. Dieselbe Veränderung erleidet das Fleisch wenn es Jahr und Tag in sehr verdünnter Salpetersäure geweicht wird. Diese Bemerkung machte schon Berthollet als er anhaltend Salpetersäure auf thierische Substanzen wirken ließ, um diese in Kleesäure zu verwandeln.

Eine dieser sehr ähnliche Substanz wird durch gewisse krankhafte Veränderungen im thierischen Körper hervorgebracht. Poulletier, mit Untersuchung der Gallensteine beschäftigt, löst'e einige derselben in Alkohol auf. Er fand daß sich aus der Auflösung derselben eine glänzende, blättrige, im Aeußern der Boraxsäure ähnelnde Substanz abschied, welche Fourcroy in ihrem chemischen Verhalten übereinstimmend mit dem Fettwachse fand; jedoch kommt dieselbe nicht in allen, sondern nur in einer gewissen Gattung von Gallensteinen vor.

Die in den Gallensteinen vorkommende, dem Fettwachse ähnliche Substanz ist schmelzbar und entzündlich; noch ist aber der Grad der Temperatur bei welchem sie in Fluß kommt, nicht bestimmt; in siedendem Wasser wird sie nicht einmal weich. Bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre äußert der Alkohol keine Wirkung darauf; im Sieden löst'er sie hingegen mit Leichtigkeit auf. Nach Fourcroy erfordert diese Substanz zu ihrer Auflösung 19 Theile; den Versuchen von Bostock zufolge wenigstens 30 Theile. So wie die Auflösung erkaltet, setzt sich das Aufgelöst'e in Gestalt kleiner, weißer, glänzender Körner, die mit dünnen Blättchen gemengt sind, wieder ab.

Der Aether löst in der Wärme diese Substanz lang-

Digitized by Google

sam auf, schneller in der Wärme, der größte Theil scheidet sich bei'm Erkalten ab; das Zurückbleibende kann durch Wasser wieder abgeschieden werden. Läßt man die Auflösung an der Luft gelinde verdunsten, so wird diese Substanz an den Wänden des Gefäßes in Gestalt schön strahlenförmiger Krystalle abgesetzt. Das Terpenthinöl wirkt darauf nur schwer, scheint jedoch eine kleine Menge davon aufzulösen, wenn es einige Zeit siedend damit in Digestion gestellt wird. Kaustisches Kali wirkt in der Wärme darauf, und scheint eine seifenartige Verbindung damit darzustellen. Das Ammonium scheint selbst bei'm Sieden wenig oder keine Wirkung darauf zu äußern.

Die Salpetersäure wirkt schnell auf diese Substanz, besonders wenn man die Wärme zu Hülfe nimmt. Während dieser Einwirkung entwickelt sich Salpetergas, etwas von dieser Substanz bleibt in der Flüssigkeit aufgelöst und kann daraus durch Kali gefällt werden; der größte Theil erhebt sich jedoch bei dem Erkalten der Flüssigkeit in Gestalt von Oeltropfen auf die Oberfläche, welche nach und nach fest werden.

Durch diese Behandlung ist das krystallinische Gefüge dieser Substanz zerstört worden, und ihre Konsistenz gleicht der eines Pflanzenharzes. Wasser löst sie in diesem veränderten Zustande nicht auf, scheint sie aber etwas spröder und zerreiblicher zu machen. Alkohol löst sie in mäßiger Wärme auf und läßt sie bei'm Zusatz von Wasser, als ein graues Pulver wieder fallen. Aether löst sie bei der gewöhnlichen Temperatur schnell auf, und Wasser scheidet sie aus dieser Auflösung in Gestalt von Oeltropfen wieder ab. Durch Verdunsten der Flüssigkeit abgeschieden, zeigt sie keine Spur von krystallinischem Gefüge. Kaustisches Kali wirkt schon in der Kälte auf diese Substanz und siedend löst es sie noch leichter auf; die Auflösung hat eine röthlichbraune Farbe. Sie wird durch

Digitized by Google

Wasser nicht gefällt, allein Schwefelsäure scheidet daraus ein graues Pulver ab. Ammonium wirkt fast auf dieselbe Weise, und seine Wirkung scheint beinahe noch stärker zu seyn. Diese Auflösung ist ebenfalls röthlichbraun, der Niederschlag durch Schwefelsäure aber glänzend gelb.

Auch in der Galle, der Ambra und andern thierischen Substanzen ist eine dem Fettwachse sehr ähnliche Substanz enthalten. Das Gehirn ist vorzüglich geneigt in dieselbe überzugehn, selbst dann, wenn es, um es gegen das Verderben zu schützen, in Alkohol aufbewahrt wird.

Zu der Familie des Fettwachses muß noch der Wallrath gerechnet werden. Man findet denselben in einer eigenthümlichen Höhlung, welche in dem Kopfe mehrerer Arten des Cachelots, vorzüglich aber des Physeter macrocephalus befindlich ist. Auch aus dem Thrane dieser Wallfischarten, so wie mehrerer anderer Fische, sondert er sich, wenn man denselben längere Zeit ruhig stehen läßt, ab.

Um den Wallrath zu reinigen, schüttet man ihn in einen wollenen Sack und läßt die braune ölige Flüssigkeit welche er enthält, abtropfen, preßt ihn hierauf um die letzten Antheile des flüssigeren Oeles hinwegzuschaffen, während man durch eine Lauge die weniger flüssigen auflöst; dann schmilzt man ihn und gießt ihn durch ein härnes Sieb.

Der gereinigte Wallrath hat eine schön weiße Farbe. Er kommt gewöhnlich in kleinen Schuppen vor, und hat ein krystallinisches Gefüge, welches ihn vorzüglich karakterisirt. Bei einer erhöhten Temperatur schmilzt er. In Ansehung des Wärmegrades, bei welchem das Flüssigwerden desselben erfolgt, herrscht in den Angaben eine große Verschiedenheit. Fourcroy giebt ihn gleich 98° und

Digitized by Google

noch etwas niedriger; Nicholson 133° und Bostock gleich 112° an.

Wird er in einer Destillirgeräthschaft gehörig erhitzt, so läßt er sich, ohne sehr verändert zu werden, überdestiliren. Durch wiederholte Destillationen verliert er aber seinen festen Zustand und wird in ein flüssiges Oel verwandelt, und zuletzt zersetzt; überhaupt verhält er sich bei dieser Operation, wenige Abweichungen abgerechnet, fast ganz wie das Fett.

Die Auflöslichkeit des Wallraths in Alkohol ist geringe; von siedendem Alkohol sind fast 150 Theile erforderlich um einen Theil Wallrath aufzulösen; bei'm Erkalten fällt alles wieder heraus. Vom erwärmten Aether wird er schnell aufgelöst, bei'm Erkalten der Auflösung wird er wieder in so großer Menge aus derselben ausgeschieden, daß das Ganze in eine feste, krystallinische Masse verwandelt zu seyn scheint. Erwärmtes Terpenthinöl löst den Wallrath gleichfalls mit Leichtigkeit auf, er fällt aber, so wie dasselbe erkaltet, wieder zu Boden.

Der Wallrath verbindet sich leicht mit dem kaustischen Kali, und die dadurch gebildete Zusammensetzung, ist im warmen Wasser vollkommen auflöslich. Bei der gewöhnlichen Temperatur scheint das Ammonium nicht auf den Wallrath zu wirken, allein im Sieden verbindet es sich leicht damit, und bildet eine Emulsion, welche bei'm Erkalten oder durch einen Zusatz von Wasser nicht zersetzt wird; Säure fällt sie aber sogleich. Die Mineral-Säuren zeigen bei ihrer Einwirkung auf den Wallrath keine bemerkenswerthen Eigenschaften.

Die fetten und ätherischen Oele lösen den Wallrath auf. Setzt man ihn der Luft aus, so wird er mit der Länge der Zeit gelb und ranzig. Den Schwefel löst er auf. Wirft man ein Stück zerschnittenes Caoutchouc in

geschmolzenen Wallrath, so soll es aufgelöst werden und eine Zusammensetzung entstehen, welche zum Kitten der Gefäße sehr anwendbar ist.

Man verfertigt aus dem Wallrath Lichte. In England soll man auch das künstlich gebildete Fettwachs zu diesem Zwecke anwenden, in Frankreich hat es aber nicht glücken wollen, indem man von dieser Substanz nicht das mit derselben gewöhnlich verbundene Ammonium ganz abscheiden konnte, sie auch nicht die nöthige Festigkeit erhielt. Man sehe Fourcroy, Annales de Chimie T. V. p. 154. Ibid. T. VIII. p. 17 et suiv. Thouret, Hist. de la Soc. roy. de Medec. à Paris pour 1786 p. 238. et suiv. desgl. Crell's Annalen 1792 B. II. S. 464 ff. desgl. S. 522 ff. Ebend. 1793 B. I. S. 172 ff. Ebend. 1794 B. I. S. 53 ff. und 249 ff. John Bostock, Nicholson's Journ. of natural Philosophy Vol. IV. übersetzt im Neuen allgem. Journ. der Chemie B. IV. S. 645 ff.

Ungeachtet nicht zu läugnen ist, daß die hier zusammengestellten Substanzen mehrere Eigenschaften gemeinschaftlich haben, und auch im Aeußern sich ähneln, so weichen sie doch in ihrem chemischen Verhalten unter einander ab. Wahrscheinlich enthalten sie alle dieselben Bestandtheile allein in verschiedenen Verhältnißen, und mehr oder weniger innig mit einander verbunden; selbst die zu einer Art gehören, wie z. B. das Fettwachs, welches sich in den Leichen unter gewissen Umständen bildet, ist vielleicht nicht immer von derselben durchgängigen Beschaffenheit, sondern bietet mannigfaltige Modifikationen dar.

Feuer. Ignis. *Feu.* Ehemals zählte man das Feuer den Elementen bei. Die neuere Chemie betrachtet es als ein Zusammengesetztes, als Vereinigung des Lichtes mit Wärme. Diese beiden Stoffe sind nicht unzertrennli-

Digitized by Google

che Gefährten. Ein Körper kann leuchten, ohne daß von uns eine Erhöhung der Temperatur wahrgenommen werden kann; er kann Wärme verbreiten, ohne zu leuchten. Nur in dem Falle, wenn ſich vereint Wärme und Licht entwickeln, nennt man dieſe Erſcheinung Feuer, und ſagt von einem Körper, bei welchen dieſe Entwickelung ſtattfindet, er brenne. Man ſehe die Artikel: Licht, Wärme, Verbrennen.

Feuerſtein, Flintenſtein. Lapis Pyromachus. *Pièrre a fusil.* Dieſer Stein kommt in Maſſen von verſchiedner Größe, welche gewöhnlich rund ſind, vor. Er iſt vorzüglich den Kreide- und Flötzkalkſteingebirgen eigen, wo er mit der Kreide flötzweiſe abwechſelt. Der Abt Bachelay behauptet (Iourn. de Phys. 1782 Tome XXV. Supplement) daß Seethiere, als Polypen, Schalenthiere u. ſ. w. in Feuerſtein umgewandelt worden ſind. Hiemit ſtimmt eine Bemerkung von Fichtel (Reiſe durch die Karpathen) der zufolge die Podegorzer Feuerſteine Verſteinerungen der Holothurien, Enchiniten u. ſ. w. ſind, daſſelbe beſtätigen die auf der Inſel Rügen und andern Orten vorkommenden Feuerſteine.

Die Farbe des Feuerſteines iſt meiſtentheils grau und geht durch mannigfaltige Schattirungen auf der einen Seite in's Dunkelſchwarze, auf der andern Seite in's Honiggelbe über. Er hat ein dichtes Gefüge, einen muſchligen, ſcharfkantigen Bruch. Auswendig iſt er matt, indem er faſt immer mit einer weißen Rinde bedeckt iſt, inwendig iſt er glänzend und der Glanz nähert ſich dem Fettglanze. Er iſt wenig durchſcheinend, in ſehr dünnen Scheiben nähert er ſich dem Halbdurchſichtigen. Er iſt härter als Quarz. Sein ſpecifiſches Gewicht beträgt 2,594. Werden zwei Stücke Feuerſtein ſtark an einander gerieben, ſo phosphoresciren ſie, und verbreiten einen eigenthümlichen

Digitized by Google

Geruch. Wird der Feuerstein erhitzt, so verknistert er, wird undurchsichtig und weiß. Die weiße Farbe scheint überhaupt einzutreten, wenn der Feuerstein seines Krystallisationswassers beraubt wird. War er lange Zeit der Luft ausgesetzt, so überzieht er sich mit einer weißen Rinde.

Seine Bestandtheile sind nach Klaproth:

98,00 Kieselerde,
0,50 Kalkerde,
0,25 Alaunerde,
0,25 Eisenoxyde,
1,00 Wasser.

100,00

Beitr. I. S. 46.

Vauquelin giebt die Bestandtheile desselben folgendermaßen an:

97 Kieselerde,
1 Alaunerde und Eisenoxyde.

98.

Ein von Dolomieu untersuchtes Exemplar enthielt:

97 Kieselerde,
1 Alaunerde und Eisenoxyde,
2 Wasser.

100.

(Iournal des Min. N. XXXIII., 702).

Die weiße Rinde welche den Feuerstein umgiebt, besteht aus denselben Bestandtheilen und aus einer geringen Menge kohlensaurer Kalkerde. Dolomieu macht die Be-

Digitized by Google

merkung, daß das Wasser einen wesentlichen Bestandtheil des Feuersteins ausmache, und daß, wenn ihm dasselbe durch Hitze entzogen wird, er einen Theil seiner Eigenschaften verliere.

Bei der jetzigen Art Krieg zu führen, ist dieser Stein, wegen seiner Bearbeitung zu Flintensteinen ausnehmend wichtig. Man verfertigt Flintensteine in Frankreich, England, im östreichischen Gallizien und in andern Ländern fabrikenmäßig. Das Verfahren ist sehr einfach, und ein fleißiger Arbeiter kann in einem Tage mehrere Tausende verfertigen. Die ganze Kunst bestehet darin, daß man den Stein welcher sehr geneigt ist in Splitter zu zerspringen, durch mehrere Schläge mit dem Hammer, von denen jeder einen Splitter ablöst, in Splitter die an dem einen Ende zugeschärft, an dem andern dicker sind, theilt. Auf diesen Splittern zieht man Querlinien, in der Richtung in welcher sie springen sollen, legt unter diese ein scharfes eisernes Werkzeug, und führt mit einem Hammer wiederholt schwache Schläge darauf. Während der ganzen Arbeit hält der Arbeiter den Stein in seiner Hand, oder unterstützt ihn mit seinem Knie. Man sehe Hacquet in Crell's Annal. 1784 B. I. S. 102 ff. Dolomieu, Iourn. des Min. N. XXXIII. p. 693; Salivet, Ibid. p. 713.

Außer zum Feuerschlagen, benutzt man den Feuerstein zu der Bereitung der Smalte, des Glases, des englischen Steingutes u. s. w.

Fibrolith. Fibrolithe. Bournon hat dieses Fossil im Muttergestein des Corundums entdeckt. Es hat eine weiße, oder schmutzig graue Farbe. Die Härte übertrifft fast die des Quarzes. Das specifische Gewicht ist 3,214. Sein Gefüge ist faserig, daher der Nahme. Der Querbruch ist dicht; der innere Glanz seidenartig.

Digitized by Google

Vor dem Löthrohre iſt es unſchmelzbar. Gewöhnlich kommt es derb vor, doch fand Bournon ein Exemplar, das in Prismen deſſen Seitenflächen Rhomben waren kryſtalliſirt war. Die Winkel der Rhomben waren 100° und 80°. Seine Beſtandtheile ſind nach Chenevix:

58,25 Alaunerde,
38,00 Kieſelerde.

96,25.

3,75 Eine Spur von Eiſen und Verluſt.

Phil. Trans. 1802 p. 284.

Firniß. Vernix. *Vernis.* Man belegt mit dem Namen Firniß jede Art von Ueberzug, womit man die Oberfläche der Körper bedeckt, um ſie glatt und glänzend zu machen, und gegen die Einwirkung der Luft und Feuchtigkeit zu ſchützen. In dieſer weiteren Bedeutung des Wortes, würde auch die Glaſur der irdenen Geſchirre hieher gehören, und wirklich nehmen die Franzoſen dieſes Wort in dieſer ausgedehnten Bedeutung. In dieſem Artikel ſollen jedoch nur diejenigen Ueberzüge darunter verſtanden werden, welche man Subſtanzen, die keine verglaſte Decke annehmen, in der angeführten Abſicht ertheilt.

Die Eigenſchaften eines guten Firniſſes ſind folgende: 1) Er muß die Einwirkung der Luft abhalten, denn man überzieht Holz und Metall häufig in der Abſicht mit Firniß, um ſie vor dem Verderben und Roſte zu ſichern; 2) Darf er nicht vom Waſſer angegriffen werden, denn ſonſt würde er von kurzer Dauer ſeyn; 3) Der Firniß muß ſich gehörig ausdehnen laſſen, es dürfen keine Zwiſchenräume bleiben, auch darf er ſich nicht abblättern.

Oft überzieht man Gegenſtände, deren Farbe nicht zugedeckt werden ſoll, oder auch wohl Gemählde, Kupfer-

Digitized by Google

stiche, Zeichnungen mit einem Firniß, in der Absicht, um ihre Dauerhaftigkeit, oder Glanz, oder beides, zu vermehren. Hierzu können nur durchsichtige, farbenlose Firnisse angewendet werden.

Einen Körper, welcher mit einem Firniß überzogen ist, nennt man lackirt.

Unter allen Naturkörpern eignen sich vorzüglich die Harze zur Bereitung der Firnisse. Nach den verschiedenen Auflösungsmitteln, welche man anwendet, erhält man verschiedene Arten von Firnissen, als: Weingeistfirnisse, Terpenthinfirnisse, fette Firnisse.

Die Weingeistfirnisse bestehen aus harzigen Substanzen, welche in Alkohol aufgelöst werden. Trägt man sie auf irgend einen Gegenstand auf; so verdunstet der Alkohol und das Harz bleibt als eine durchsichtige, glänzende Decke zurück. Nach Verschiedenheit der Harze und dem Verhältnisse in welchem man sie anwendet, zeigen diese Firnisse mannigfaltige Verschiedenheiten. Ein Weingeist-Firniß, welcher häufig gebraucht wird, wird bereitet, indem man ein halb Pfund Sandarach oder Wacholderharz und zwei Unzen Mastix in einem halben Quart Alkohol auflöst, und hiezu vier Unzen vom besten venetianischen Terpenthin setzt. Durch einen Zusatz von Gummigut, Orlean, Drachenblut, Safran, Gummilack u. s. w. kann man demselben alle Schattirungen von Gelb bis zu Roth ertheilen. Gewöhnlich haben die Weingeist-Firnisse den Nachtheil, daß sie Risse bekommen, und sich blättern.

Einen farbenlosen Firniß (Vernis blanc) kann man nach folgender Vorschrift bereiten. Man reinigt den Sandarak in Körnern dadurch, daß man ihn mit höchst rektificirtem Weingeist schüttelt. Auf zehn Unzen Sandarak sind hierzu acht Unzen hinreichend. Der trübe Weingeist wird hinweggethan. Der gereinigte Sandarak wird hier-

Digitized by Google

auf mit acht Unzen frischem Alkohol übergossen, und durch Schütteln die Auflösung des Sandaraks befördert. So wie der Alkohol so viel von jenem aufgelöst hat, als er aufzunehmen vermag, wird er abgegossen, und durch frischen Alkohol ersetzt. Man gießt zum dritten Mal Alkohol auf, und schüttet dann alle drei Auflösungen zusammen. In der Auflösung des Sandaraks löst man dann noch eine Unze Kampfer und zwei Unzen höchst reinen venetianischen Terpenthin auf.

Die Terpenthin-Firnisse bereitet man, indem man sich statt des Alkohols, des Terpenthinöls zur Auflösung der Harze bedient. Man nimmt auf ein halbes Quart dieses Oeles, vier Unzen Mastixkörner und ein halb Pfund Terpenthin.

Da die Weingeist- und Terpenthin-Firnisse sehr schnell trocknen, so werden sie auch trocknende Firnisse genannt.

Die fetten Firnisse werden bereitet, indem man mit Hülfe des Feuers in einem fetten Oele, Harze auflöst, auf welche der Weingeist und das Terpenthinöl keine Wirkung äußern.

Der Leinöl-Firniß wird bereitet, indem man Bleiglätte, so lange mit Leinöl unter beständigem Umrühren und Verhütung der Entzündung kocht, bis die wässrige Feuchtigkeit des Oels verdampft ist. Man erkennt dieses daran, daß man einige Tropfen auf glühende Kohlen fallen läßt, wo sie ohne Knistern verbrennen müssen; man wirft auch wohl ein Stück Brod in den kochenden Firniß, dieses muß, wenn alle Feuchtigkeit hinweggeschafft ist, hart und spröde werden. Außer der Bleiglätte nehmen einige auch noch Zinkvitriol. Zu manchen Anwendungen, wie z. B. zur Druckerschwärze, zu welcher er noch trocknender seyn muß, wird der Leinölfirniß ungleich

Digitized by Google

ſtärker erhitzt; die Probe, daß man die Erhitzung weit genug getrieben habe, iſt die, daß eine in denſelben eingetauchte Feder ſogleich verbrennt. Einige treiben die Erhitzung ſo weit, daß ſich der Firniß entzündet, wo dann dem Verbrennen deſſelben, ſogleich durch ſchnelles und genaues Bedecken des Gefäßes, Einhalt geſchehen muß. Wegen der mit dieſer Arbeit verbundenen Feuersgefahr, ſollte ſie nicht anders, als im Freien vorgenommen werden.

Von zwei der vorzüglichſten fetten Firniſſe, dem Bernſtein- und Copalfirniß iſt B. I. S. 304 und S. 632 die Bereitungsart angegeben worden.

In China liefert, den Nachrichten des Paters d'Incarville zufolge, der Rhus Vernix, von den Chineſen Tſichou genannt, einen natürlichen Firniß. Dieſer Baum wird durch Steckreiſer fortgepflanzt; man umgiebt den Zweig, welcher verpflanzt werden ſoll, mit Erde, welche mit baumwollnen Fäden befeſtigt wird, und feuchtet dieſe von Zeit zu Zeit an; ſo wie der Zweig Wurzeln treibt, ſchneidet man ihn unterwärts ab, und verpflanzt ihn.

Man ſammelt den Firniß des Sommers ein; iſt der Baum gehörig gewartet worden, ſo finden drei Erndten ſtatt. Zu dem Ende macht man Einſchnitte in den Baum, aus dieſem fließt der Firniß, welchen man in Muſcheln auffängt. Hört der Firniß auf zu fließen, ſo ſteckt man einige Schweineborſten, welche mit Speichel oder Waſſer befeuchtet worden, in die Oeffnung, und der Firniß fängt auf's Neue zu fließen an. Geben die gemachten Oeffnungen keinen Firniß mehr, ſo umwickelt man den Gipfel mit einem Strohſeil, und ſteckt dieſes an, es zieht ſich alsdann aller im Baum noch vorhandener Vorrath nach Unten, und fließt durch die daſelbſt angebrachten Oeffnungen aus.

Digitized by Google

Diejenigen welche den Firniß einſammeln, begeben ſich kurz vor Sonnenaufgang zu den Bäumen, und ſtellen die Schalen unter die Einſchnitte, welche nach drei Stunden wieder hinweggenommen werden, weil durch die Sonnenwärme der Firniß eingedickt wird. Bei'm Ausfließen aus den Einſchnitten ähnelt der Firniß dem Peche; er erhält aber, wenn man ihn einige Zeit der Luft ausſetzt, eine ſchön ſchwarze Farbe. Die Ausdünſtungen welche er ausſtößt, erzeugen eine Art von Puſteln, welche man clous de Vernis nennt.

Dieſer Firniß wird auf die zu lackirenden Gegenſtände aufgetragen, und an der Sonne getrocknet. Durch eingedickte Schweinegalle und ſchwefelſaures Eiſen giebt man ihm Körper.

Der Saft welcher aus den Einſchnitten ausfließt, welche man in den eichenblättrigen Giftbaum (Rhus Toxicodendron) macht, ſoll ähnliche Eigenſchaften mit dem, welchen der chineſiſche Firnißbaum liefert, beſitzen, und man würde ſich ſeiner wahrſcheinlich gleichfalls zum Lackiren bedienen können.

Folgende künſtliche Zuſammenſetzung ſoll einen Lack geben, welcher dem chineſiſchen ſehr nahe kommt: Man löſ't zwei Unzen fein gepülvertes und durchgeſiebtes Siegellack in vier Unzen Terpenthinöl bei einem gelinden Feuer auf. Nimmt man rothes Siegellack, ſo bedient man ſich keines fernern Zuſatzes; dem ſchwarzen hingegen muß etwas Ruß zugeſetzt werden, um ſeine Farbe ſchwärzer zu machen. Mit dieſem Firniß ſtreicht man den Grund an. Außerdem läßt man zwei Unzen Aloe und eben ſoviel Bernſtein in zwölf Unzen Leinöl, bei dem erforderlichen Feuersgrade, in einem glaſirten Geſchirre ſchmelzen, dieſes dient zur Decke.

Eine große Menge Vorſchriften Firniſſe zu bereiten, findet

findet man in nachstehenden Schriften: Watin, der Staffirmahler, oder die Kunst zu Lackiren u. s. w. Leipzig 1777. Müller praktische Anweisung zum Lackiren. Leipzig 1801. Güttle gründliche Anweisung zur Verfertigung guter Firnisse. Nürnberg 1801.

Fleckausmachen. Emaculatio. *Degraissage.* Chaptal hat in seiner Abhandlung: sur l'art de degraisseur diese Kunst auf wissenschaftliche Grundsätze zurückgeführt. Nachstehender Artikel ist ein Auszug dieser Abhandlung, welcher sich in Girtanners Anfangsgründen der antiphlogistischen Chemie, dritte Ausgabe Berlin 1801 S. 230 ff. befindet.

Die Kunst Flecke zu tilgen, setzt voraus:

1. Die Kenntniß der verschiedenen Substanzen, welche Flecke verursachen können.

2. Die Kenntniß derjenigen Mittel durch welche die auf den Zeugen entstandene Flecke wieder hinweggenommen werden können.

3. Die Kenntniß der Art und Weise, wie sich die Pigmente zu den Mitteln verhalten, durch welche die Flecke getilgt werden sollen.

4. Die Kenntniß der Art wie diese Mittel auf die Zeuge selbst wirken.

5. Die Kunst eine veränderte, oder blaß gewordene Farbe wieder herzustellen.

Fettflecke lassen sich leicht erkennen. Schwerer unterscheidet man die Flecke, welche durch Säuren, Alkalien, Schweiß, Obst, Urin entstanden sind.

Die Säuren röthen alle schwarzen, braunen, violetten und dunkelrothen Farben, und überhaupt alle Far-

Digitized by Google

ben die mit Sauerampfer, Eisen und dem zusammenziehenden Grundstoffe hervorgebracht worden sind; auch alle blauen Pigmente, Indig und Berlinerblau ausgenommen. Sie machen alle gelbe Farben blässer, ausgenommen die durch Orlean hervorgebrachte Farbe, welche sie in Orange verändern.

Die Alkalien verändern in Violett das Roth des Brasilienholzes, des Kampescheholzes und den Scharlach; das grün gefärbte wollene Tuch verändern sie in gelb, das gelbe in braun, und die durch Orlean hervorgebrachte Farbe in hochroth.

Der Schweiß verhält sich wie die Alkalien.

Wird der Fleck durch einen einfachen Körper verursacht, welcher auf dem Zeuge aufliegt, so kann derselbe durch manche mechanische Mittel entfernt werden.

Fettflecke werden getilgt: durch Alkalien; Seife; das Gelbe vom Ei; Alaunerde; in Alkohol aufgelöst'te wesentliche Oele; eine Temperatur welche das Fett verflüchtigt.

Eisenoxyde werden durch Kleesäure hinweggenommen.

Säuren werden getilgt durch Alkalien, Alkalien durch Säuren, Obstflecke auf weißen Zeugen nimmt Schwefelsäure, noch besser, oxydirte Salzsäure hinweg.

Einfache Flecke sind demnach nicht schwer zu tilgen, zusammengesetzte hingegen machen ungleich mehr Schwierigkeit. Man muß in solchen Fällen, mehrere Mittel nach einander anwenden. Z. B. um einen Fleck von Wagenschmiere hinweg zu schaffen, muß man zuerst das Fett auflösen, und nachher das Eisenoxyd durch Kleesäure hinwegnehmen.

Digitized by Google

Oefters werden durch die Flecketilgenden Mittel, die Farben der Zeuge verändert. In solchen Fällen wird eine sehr genaue Kenntniß der Färbekunst erfordert; denn man soll hier eine Farbe anbringen, welche der Farbe des Zeuges völlig gleich sey; man soll diese Farbe nur auf einer einzigen Stelle anbringen, und zuweilen soll man sogar den Grund wieder herstellen, welcher das Pigment festhielt, und welcher bei der Tilgung des Fleckes zerstört worden. Der Chemiker weiß sich jedoch auch in solchen Fällen zu helfen, wie folgende Beispiele zeigen.

Gesetzt man hätte auf braunem, violettem, blauem oder rothem Tuche, um den, von einer Säure verursachten Fleck zu tilgen, sich der Alkalien bedient, und es wäre ein gelber Fleck zurück geblieben; so könnte man durch Zinnauflösung die Farbe wieder herstellen. Bei braunen Zeugen wird die Farbe durch schwefelsaures Eisen wieder hervorgebracht. Ist ein gelbes Tuch durch Alkalien braun oder schmutzig geworden; so erhält es durch Säuren seinen vorigen Glanz wieder. Das durch Kampescheholz gefärbte schwarze Zeug wird roth von den Säuren. Diese Flecke werden durch die Alkalien gelb und nachher durch verdünnte Gallapfelauflösung wieder schwarz.

Die Auflösung eines Theiles Indig in vier Theilen Schwefelsäure kann, wenn sie vorher mit Wasser hinlänglich verdünnt worden, mit gutem Erfolge angewendet werden, um die veränderte blaue Farbe, auf Wolle und Baumwolle wieder herzustellen. Die veränderte Scharlachfarbe stellt man durch Coccionelle und Zinnsolution wieder her.

Sehr viel kommt darauf an, welche Auswahl man unter den Mitteln einer Art trifft. Unter den Säuren sind die Pflanzensäuren vorzuziehen.

Der Schwefelsäure bedient man sich gegen Obst-

flecke. Sie verändert die blaue Seide nicht, auch nicht die durch den zusammenziehenden Grundstoff der Pflanzen erzeugten Farben. Eben so wenig verändert sie die gelbgefärbte Baumwolle.

Das Ammonium leistet bessere Dienste als die übrigen Alkalien, gegen die von Säuren entstandene Flecke. Am besten bedient man sich desselben im gasförmigen Zustande; es wirkt schnell und schadet selten der Farbe.

Dintenflecke, Rostflecke, Flecke von eisenhaltigem Straßenkothe, so wie alle Flecke, welche das gelbe Eisenoxyd verursacht, lassen sich durch Kleesäure hinwegnehmen. Die Farbe läßt sich alsdann durch Alkalien, oder Zinnsolution wieder herstellen. Auf weißem Zeuge, oder auf weißem Papier tilgt man dergleichen Flecke, durch oxydirte Salzsäure.

Im Esprit des Journaux, May 1798 wird folgendes Verfahren empfolen, um Dintenflecke aus Leinwand herauszubringen: Man schmilzt reines Talg in einem Löffel, tränkt die befleckte Stelle damit, und wäscht das Zeug auf gewöhnliche Art aus. Lichtenberg (Vermischte Schriften, B. IV. S. 494), welcher diese Vorschrift wiederholte, fand sie vollkommen bestätigt; es gelang ihm auch ohne Anwendung von Talg dasselbe zu bewirken, indem das Kochen des Zeuges in gemeiner Waschlauge, und Auswaschen mit Seife, wobei jedoch ein etwas sorgfältiges Reiben nöthig war, hinreichte, diese Art von Flecken hinwegzunehmen.

Laugensalze und Schweiß wirken auf ähnliche Weise. Flecken dieser Art werden durch Säuren, oder durch eine stark mit Wasser verdünnte Zinnauflösung hinweggenommen.

Ist der Fleck aus einer gemischten, nicht hinlänglich

bekannten Urſache entſtanden; ſo bedient man ſich gemiſchter Mittel zur Tilgung deſſelben. Folgende von Chaptal empfolne Zuſammenſetzung thut gute Dienſte:

Man löſe weiße Seife in Alkohol auf, vermiſche dieſe Auflöſung mit dem Gelben von vier bis ſechs Eiern, vermenge damit nach und nach Terpenthinöl, mache dann die Miſchung mit Walkererde zu einem Teige und bilde daraus Kugeln. Dieſe Fleckkugeln tilgen alle Flecke, ausgenommen Dintenflecke und Roſtflecke. Man bedient ſich derſelben auf folgende Weiſe. Die Flecke werden mit Waſſer wohl angefeuchtet, dann mit der Kugel gerieben; durch wiederholtes Reiben und Auswaſchen wird der Fleck getilgt.

Durch das Waſchen verliert ſich der Glanz, und es bleibt eine matte Stelle zurück, die nicht gut ins Auge fällt. Man giebt dem Zeuge den Glanz wieder, indem man über die gewaſchene Stelle mit einer Bürſte hinfährt, welche in ſchwaches Gummi-Waſſer getaucht worden; dabei muß man aber ja nicht gegen den Strich der Haare bürſten. Nachher wird ein Papier darüber gelegt, auf das Papier ein Stück Tuch und auf das Tuch ein beträchtliches Gewicht. So läßt man das Zeug trocken werden.

Fleiſch, Muskelfleiſch. Caro. *Chair des animaux.* Das Fleiſch beſteht aus einer beträchtlichen Anzahl Faſern von röthlicher oder weißer Farbe. Es iſt äußerſt ſchwer, ja faſt unmöglich, alle fremdartige Subſtanzen mit welchen daſſelbe verbunden iſt, als Fett, Blut, Zellgewebe u. ſ. w. von demſelben zu trennen. In dem Artikel Faſerſtoff wurde das Fleiſch, ſo viel wie möglich von den fremdartigen Theilen gereinigt, betrachtet; hier ſoll es in Verbindung mit dieſen, als ein Ganzes, genommen werden.

Digitized by Google

Neumann beſchränkte ſich darauf, das Fleiſch der Deſtillation im freien Feuer zu unterwerfen; er erhielt diejenigen Produkte, welche alle thieriſche Körper unter dieſen Umſtänden geben.

Geoffroy ſuchte die Menge der ausziehbaren Theile zu beſtimmen, welche mehrere Fleiſcharten, als Rindfleiſch, Kalbfleiſch, Hammelfleiſch enthalten. Hammelfleiſch lieferte ſeinen Verſuchen zufolge die größte, Rindfleiſch die kleinſte Menge davon.

Thouvenel preßte das Muskelfleiſch aus, um demſelben alle Feuchtigkeit zu entziehen; er brachte hierauf durch Feuer den eiweißartigen Beſtandtheil zum Gerinnen, ſchied dieſen durch ein Filtrum ab, und aus dem flüſſigen Rückſtande gewann er durch Kryſtalliſiren die in demſelben enthaltenen Salze. Durch die Einwirkung des Waſſers auf das ausgepreßte Fleiſch löſ'te er die gallertartigen, und extraktartigen Beſtandtheile, ſo wie das rückſtändige Salz auf, und trennte die beiden letzten Beſtandtheile durch Alkohol von der Gallerte. Seinen Unterſuchungen zufolge, ſind die Beſtandtheile des Fleiſches: Faſerſtoff, Gallerte, Fett, Lymphe; ein beſonderes Salz und ein im Alkohol auflöslicher Extraktivſtoff.

Es iſt übrigens ſehr ſchwer, durch das angegebene Verfahren die verſchiedenen Beſtandtheile abzuſcheiden, da ſie alle im Waſſer auflöslich ſind, und auch der Alkohol einen Theil des extraktartigen Beſtandtheils in ſich nimmt. Fourcroy hat daher folgenden Scheidungsweg vorgeſchlagen. Er wäſcht das in kleine Stücke zerſchnittene Fleiſch wiederholt mit kaltem Waſſer aus; dadurch wird der Eiweißſtoff nebſt den Salzen hinweggenommen; der Rückſtand wird mit Alkohol digerirt, dieſer löſ't den extraktartigen Beſtandtheil und einen Theil des Salzes auf. Das durch dieſe Behandlung erſchöpfte Fleiſch, wird

Digitized by Google

mit Waſſer gekocht, dieſes nimmt die Gallerte und den noch zurückgebliebenen Antheil des Extraktivſtoffes und Salzes in ſich.

Wird das zum Abwaſchen angewandte kalte Waſſer langſam verdunſtet, ſo ſcheidet ſich der Eiweißſtoff durch Gerinnen ab, und läßt ſich durch das Filtrum hinwegnehmen; die übrige Lauge giebt durch allmähliges Verdunſten die Salze. Verdunſtet man die weingeiſtige Ausziehung, ſo erhält man den extraktartigen Beſtandtheil, und durch Abdunſten der wäßrigen Abkochung, die Gallerte und das fette Oel, welches auf der Oberfläche ſchwimmt, und bei'm Erkalten erſtarrt. Nach dieſen verſchiedenen Ausziehungen bleibt nur noch das fibröſe Gewebe übrig, welches eine ſchmutzig graue Farbe hat, durch die Einwirkung des warmen Waſſers nicht aufgelöſ't, ſondern dadurch vielmehr härter wird, und ſich ganz wie der fadenartige Beſtandtheil des Blutes verhält. Der Eiweißſtoff des Fleiſches, die Gallerte und das Fett, ſind von eben der Beſchaffenheit als in andern Theilen des Körpers.

Der extraktartige Beſtandtheil hat eine röthlich braune Farbe, einen ſtrengen, ſcharfen Geſchmack und aromatiſchen Geruch. Sowohl das Waſſer als der Alkohol löſen ihn auf. Die wäßrige Auflöſung wird an der Luft ſauer und es bildet ſich Eßigſäure. Erhitzt man ihn auf glühenden Kohlen, ſo ſchmilzt er, bläht ſich auf und ſtößt einen ſauren, die Naſe reizenden Dampf aus. Aus der Luft zieht er Feuchtigkeit an, und bedeckt ſich mit einem ſalzigen Beſchlage. Iſt die Luft warm, ſo wird er ſauer und geht in Fäulniß über. Bei der Deſtillation liefert er Waſſer und eine Säure, welche zum Theil mit Ammonium verbunden iſt.

Die Salze welche bei der Analyſe des Fleiſches erhalten werden, erklärt Fourcroy für phosphorſau-

Digitized by Google

res Natrum und phosphorsaures Ammonium nebst einer Spur von phosphorsaurer Kalkerde. Hatchett hat durch seine Versuche die Gegenwart der phosphorsauren Kalkerde im Fleische gleichfalls dargethan; außerdem fand er kohlensaure Kalkerde. Fünfhundert Gran Rindfleisch, ließen nach dem Einäschern 25,6 Gran als Rückstand, welcher größtentheils aus diesen Salzen bestand. Kocht man das Fleisch anhaltend mit Wasser, so wird der größere Theil der phosphorsauren Kalkerde, und phosphorsauren alkalischen Salze aufgelöst; denn wenn man dasselbe nach dieser Behandlung in Salpetersäure auflöst, so wird kaum eine Spur von phosphorsaurer Kalkerde erhalten; während, wenn es unmittelbar in Salpetersäure aufgelöst wurde, durch Ammonium ein Niederschlag, welcher phosphorsaure Kalkerde war, gefällt wird.

Diese Erscheinung führt zu der Vermuthung, daß entweder die phosphorsaure Kalkerde mit der Gallerte verbunden ist, oder daß sie durch Hülfe der letztern auflöslich wird. Auch nach der Einwirkung des kochenden Wassers bleibt die kohlensaure Kalkerde zurück, und wird bei der Behandlung des Fleisches mit Salpetersäure in kleesaure Kalkerde verwandelt (Hatchett, Phil. Trans. 1800).

Kocht man das nicht abgewaschene Fleisch in Wasser, so sondert sich eine beträchtliche Menge des eiweißartigen Bestandtheils, den die Wärme zum Gerinnen bringt, in Flocken ab, und bildet mit dem anhängenden Blute den Schaum, welchen man hinweg nimmt. Das Wasser nimmt die ausziehbaren Theile, die Gallerte, Salze, und den Extraktivstoff in sich. Das Fett schmilzt bei dieser Temperatur, und schwimmt in Augen auf der Oberfläche der Flüssigkeit. Die mit den ausziehbaren Theilen des Fleisches, und einem flüssigen Fette verbundene wäßrige Ablochung, bildet die Fleischbrühe. Ihren aro-

matiſchen Geruch und angenehmen Geſchmack erhält ſie von dem Extraktivſtoffe, daher wird die durch Abkochung der Knochen bereitete Brühe, welche zwar Gallerte, aber keinen Extraktivſtoff des Fleiſches enthält, ein zwar nährendes, aber kein wohlſchmeckendes Nahrungsmittel abgeben.

Prouſt fand in der friſchen Fleiſchbrühe freie Phosphorſäure und einen beträchtlichen Antheil ſalzſaures Kali; auch bemerkte er, daß ſilberne Gefäße in welchen Rindfleiſch gekocht wurde, ſchwach anliefen.

Bei warmen Wetter geht die Fleiſchbrühe, der in ihr befindlichen Gallerte wegen, leicht in die ſaure Gährung über, und es wird Eſſigſäure gebildet. Kalkwaſſer und Ammonium bewirken einen ſchwachen Niederſchlag, welcher phosphorſaure Kalkerde iſt; die Kleeſäure zeigt gleichfalls die Gegenwart der Kalkerde an. Salpeterſaures Silber giebt die Salzſäure zu erkennen; ſalpeterſaures Queckſilber fällt einen weißen Niederſchlag, der bei'm Trocknen an der Luft roſenroth wird, und aus einer Miſchung von phosphorſaurem und ſalzſaurem Queckſilber beſtehet, welche durch eine thieriſche Materie gefärbt werden.

Wird die Fleiſchbrühe langſam verdunſtet, ſo nimmt ſie eine orange oder rothbraune Farbe an, ihre Konſiſtenz wird größer, und ihr Geſchmack ſcharf. Die meiſten Fleiſchbrühen welche ſo weit eingedickt worden, bilden bei'm Erkalten eine zitternde Gallerte. Da Brühe, welche aus dem Fleiſche junger Thiere bereitet worden, eine größere Menge Gallerte enthält, ſo erfolgt bei dieſer die angeführte Erſcheinung ſchneller. Bei fortwährender Einwirkung einer gelinden Wärme, wird die Maſſe immer dicker, nimmt eine rothbraune Farbe, und einen ſtarken, ſcharfen Geſchmack an, welcher lange unverändert bleibt. Im warmen Waſſer ſchmilzt ſie gänzlich, und bildet eine

Digitized by Google

Fleiſchbrühe, welche der unmittelbar aus Fleiſch gezogenen, bis auf den riechenden oder aromatiſchen Beſtandtheil, ganz ähnlich iſt. Dieſe eingedickte Fleiſchbrühe, wird Tafel- auch Taſchen-Bouillon genannt. Soll der Taſchen-Bouillon die nöthige Feſtigkeit erhalten, ſo muß der eingedickten Fleiſchbrühe, den Erfahrungen von Prouſt zufolge, eine beträchtliche Menge Knochengallerte zugeſetzt werden. Chaptal der in ſeinen Elemens de Chimie Tome III. p. 362. Ueberſ. B. III. S. 334. ein Rezept zur Verfertigung von Taſchen-Bouillon giebt, erwähnt dieſes Zuſatzes nicht.

Bei'm Braten des Fleiſches bleiben alle diejenigen Beſtandtheile, welche durch das Kochen ausgezogen wurden, in demſelben zurück; und der Geruch und Geſchmack des extraktartigen Beſtandtheils wird durch die Einwirkung des Feuers merklich erhöhet. Fourcroy vermuthet, daß die braune Rinde, welche ſich auf dem gebratenen Fleiſche bildet, ganz aus dem extraktartigen Beſtandtheile beſtehe.

Wird das Fleiſch nicht in dem zum Braten erforderlichen Grade, ſondern nur ſo ſtark erhitzt, daß es austrocknet, ſo färbt es ſich, wird brüchig und kann lange Zeit ohne zu verderben, aufbewahrt werden. Die Säuren erweichen das Fleiſch, und löſen es auf, indem ſie auf den faſerigen Beſtandtheil deſſelben wirken. Die concentrirten feuerbeſtändigen Alkalien, verändern, ſchmelzen und löſen es auf, und es entſtehet Ammonium und Oel; mit letzterem ſtellen ſie eine Art Seife dar. Das Ammonium verändert das Fleiſch nicht merklich.

An der Luft, wofern ihre Temperatur nicht unter dem Gefrierpunkt iſt, geht das Fleiſch in Fäulniß über. Dieſe Veränderung erfolgt um ſo ſchneller, je wärmer die Luft iſt. Von der merkwürdigen Veränderung, in eine dem Wallrathe ähnliche Subſtanz, welche das Fleiſch un-

Digitized by Google

ter gewiſſen Umſtänden erfährt, iſt in den Artikeln Fäulniß und Fettwachs geredet worden. Alaun, Kochſalz, mehrere andere Salze, die fetten Oele, Butter, Fett (dieſe wohl nur, indem ſie eine Decke bilden, durch welche der Zutritt der Luft abgehalten wird), flüchtige Oele, Alkohol, Eſſig, Gewürze, Harze, Gerbeſtoff u. ſ. w. halten die Fäulniß des Fleiſches auf.

Das Fleiſch verſchiedener Thiere bietet, ungeachtet die allgemeinen Eigenſchaften dieſelben ſind, doch in Rückſicht des Verhältniſſes der Beſtandtheile mehrere Verſchiedenheiten dar. Es fehlt an genauen Verſuchen über dieſen Gegenſtand und einige ſehr unvollkommene Verſuche von Geoffroy abgerechnet, iſt Thouvenel der einzige, welcher ſich damit beſchäftigt hat. Nach ihm enthält Rindfleiſch die größte Menge unauflöslicher Subſtanz, und läßt, wenn man es trocknet, mehr Rückſtand, als die andern von ihm unterſuchten Fleiſcharten. Kalbfleiſch iſt wäßriger und ſchleimiger. Das Fleiſch der Land- und See-Schildkröte giebt an das Waſſer eine größere Menge ausziehbarer Beſtandtheile ab, als das Rindfleiſch. Thouvenel glaubt den Grund hiervon in fremdartigen Beſtandtheilen, als Knorpel, Bändern u. ſ. w., zu finden, welche von dieſem Fleiſche ſich nicht trennen ließen. Die Menge der auflöslichen Beſtandtheile, welche das Waſſer aus den Schnecken in ſich nimmt, hält das Mittel zwiſchen dem was Rindfleiſch und Kalbfleiſch geben, damit kommt das Fleiſch der Krebſe, Fröſche, Vipern überein. Das Fleiſch der ſüßen Waſſer-Fiſche, enthält ungeachtet ſeiner Weiche, eine ungleich kleinere Menge ausziehbarer Beſtandtheile, als die andern unterſuchten Fleiſcharten.

Man ſehe: Geoffroy Mem. de l'acad. de ſcienc. 1730 p. 312; 1732 p. 14, überſ. in Crell's neuem chem. Archiv B. III. S. 177 und 197. Thouvenel, Me-

moires de l'academie de Bourdeaux 1778. Fourcroy Syst. des Connoiss. chim. T. IX. p. 242 etc. Auszug von F. Wolff, B. IV. S. 246. ff.

Flüchtigkeit. Volatilitas. *Volatilité.* Diejenige Eigenschaft gewisser Körper, daß sie, der Wärme ausgesetzt, einen elastischen Zustand annehmen, und als Dunst oder Dampf entweichen; wird Flüchtigkeit genannt. Körper, welche diese Eigenschaft besitzen, nennt man flüchtige, die Verbindung eines Körpers mit Wärmestoff, und dadurch bewirkte Verwandlung desselben in Dampf, Verflüchtigung. Schwefel, Arsenik, Quecksilber u. s. w. sind Beispiele von flüchtigen Körpern.

Den flüchtigen Körpern stehen die feuerfesten entgegen. Man nennt nehmlich denjenigen Körper feuerfest, welcher die Eigenschaft besitzt, die Wirkung des Feuers auszuhalten, ohne in Dämpfe verwandelt zu werden.

Sowohl Flüchtigkeit als Feuerbeständigkeit sind nur relative Begriffe, keinesweges etwas Absolutes. Es ist noch sehr zweifelhaft, ob es irgend einen Körper in der Natur giebt, welcher nicht bei einer gewissen Temperatur verflüchtigt werden kann; und es möchte äußerst schwer, ja vielleicht unmöglich seyn, eine Grenzlinie zu ziehen, welche flüchtige und feuerbeständige Körper scheidet. Die feuerbeständigsten Körper, welche wir bis jetzt kennen, sind die Erden, mehrere Metalle, die feuerbeständigen Alkalien und einige wenige Säuren.

Flüssigkeit. Fluiditas. *Fluidité.* Man sagt von einem Körper er sey flüßig, wenn seine Theile von jeder noch so kleinen Kraft aneinander verschoben werden können, ungeachtet ihres noch so starken Zusammenhanges unter einander.

Das Gegentheil vom Flüssigen ist das Starre oder

Feste. Ein Körper ist fest, dessen Theile nicht durch jede Kraft an einander verschoben werden können.

Man muß zwischen Verschieben und Trennen der Theile einen Unterschied machen. Daß die Theile eines Körpers sich aneinander verschieben laßen, bestehet sehr wohl damit, daß sie in einem beträchtlichen Grade zusammenhängen. Ungeachtet man im Wasser seinen Körper ungehindert nach allen Seiten bewegen kann, ohne daß man die mindeste Reibung wahrnimmt, so ist doch der Zusammenhang unter den Theilen desselben sehr beträchtlich. Man kann sich den Zusammenhang unter den Theilen eines Körpers sehr vermindert denken, ohne daß er dadurch flüssig wird; ein zum feinsten, unfühlbaren Pulver zerriebener Körper, ist dadurch kein flüssiger Körper geworden.

Die anziehende Kraft der Theile, muß bei flüssigen Körpern so groß, oder die zurückstossende so klein seyn, um den Zusammenhang mit andern Theilen sogleich wieder herzustellen, so wie er mit denen aufgehoben wird, mit welchen sie vorher im Zusammhange standen.

Es giebt zwei Arten von flüssigen Körpern tropfbarflüssige und elastischflüssige. Letztere behalten entweder unter allen Temperaturen ihren elastischflüssigen Zustand, dann nennt man sie Gasarten; oder dieser Zustand ist nicht permanent, sondern sie kehren bei Verminderung der Temperatur, bei welcher sie als elastische Flüssigkeit erschienen, in den eines tropfbarflüssigen oder festen Körpers zurück, dann heißen sie Dämpfe.

Einige Naturkörper kennen wir in keinem andern Zustande als im flüssigen, während andre nur durch Kunst in letzteren versetzt werden. Der Wärmestoff ist das Mittel, durch welches bei den meisten, vielleicht bei allen Körpers, der Uebergang aus dem Zustande eines festen, in den

eines flüssigen Körpers bewirkt wird; und diese Veränderung wird das Schmelzen genannt. Man kann den Uebergang aus dem Zustande eines festen Körpers in einen flüssigen auch dadurch bewirken, daß man einen schon flüssigen Körper als Auflösungsmittel anwendet. Einige Körper können nur durch das erste Mittel in einen flüssigen Zustand versetzt werden, andre nur durch das zweite, noch andre durch beide.

Auch in dem Falle, wo man den festen Körper dadurch, daß man ihn mit einem andern flüssigen Körper in Berührung bringt, in den Zustand des Flüssigseyns versetzt, sieht man dieses als mittelbare Wirkung des Wärmestoffes an, indem der flüssige Körper seine Flüssigkeit und die davon abhängende Wirksamkeit erst durch den Wärmestoff erhalten hat; schwerlich möchte dieses aber wohl zureichen, um alle Erscheinungen, welche die Auflösungen verschiedner Körper in Säuren darbieten, zu erklären.

Die Frage ob der feste oder flüssige Zustand der ursprüngliche der Körper gewesen sey, läßt sich schwer entscheiden. Mehrere Erscheinungen machen die Annahme, daß das Flüssige eher als das Feste war, höchst wahrscheinlich. Die Gestaltung unsrer Erde deutet auf einen früheren Zustand des Flüssigseyns hin, selbst bei organischen Wesen, sind flüssige Theile die vorzüglichsten Mittel zur Nahrung und Entwickelung derselben.

Fluß. Fluxus. *Flux.* Das Wort Fluß wird zuweilen gleichbedeutend mit dem Worte Schmelzung genommen; so sagt man von einem Metalle es stehe im Fluß.

Man nennt aber auch Flüsse, diejenigen Zuschläge, durch welche man das Schmelzen sehr strengflüssiger Körper zu erleichtern sucht. Nach Verschiedenheit der zu be-

Digitized by Google

handelnden Körper, und ob die Arbeiten im Kleinen oder ob sie im Großen vorgenommen werden, bedient man sich verschiedener Flüsse. Bei Arbeiten im Kleinen (denn bei Arbeiten im Großen würde es zu kostbar seyn) gehört der Borax zu den vorzüglichsten Flüssen. Er bringt alle Erdarten leicht in Fluß, ohne auf die Metalle nachtheilig zu wirken. Will man ihn als Schmelzmittel anwenden, so muß er gebrannt seyn, damit er während des Schmelzens nicht aus dem Tiegel steige. Bei Schmelzungen welche eine heftige Hitze erfordern, ist der Borax an und für sich zu wirksam, und greift die Gefäße zu stark an. Man bedient sich daher statt seiner des Boraxglases, aus 3 oder 4 Theilen Borax und 1 Theile Quarzsand, Thonerde oder Kalkerde zusammengeschmolzen und dann gepülvert. Andre Substanzen welche das Schmelzen befördern, sind Kali, Natrum, Salpeter. Bei den Arbeiten im Großen dienen Flußspath, Bleioxyde, Schwefelkies u. s. w. zu denselben Zwecken.

Man wendet in der Chemie auch Mischungen aus mehreren Salzen als Schmelzmittel an. Einige der gebräuchlichsten sind folgende:

Der rohe Fluß. Dieser ist eine Mischung aus Salpeter und Weinstein in jedem Verhältnisse, welche man nicht hat verpuffen lassen.

Der schwarze Fluß. Dieser ist das Resultat von der Vermischung zweier Theile Weinstein und eines Theiles Salpeter, welche man mit einander verpuffen läßt. Man entzündet das Gemenge in einem irdenen Schmelztiegel mit einem glühenden Eisen, oder einer glühenden Kohle; und bedeckt, sobald ein dicker Dampf aufsteigt, das Gefäß, doch so, daß noch eine Oeffnung bleibt. Dadurch bewirkt man, daß die Verpuffung langsam erfolgt. Nach beendigter Verpuffung schüttet man den schwarzen Fluß, in ein anderes, genau zu verschließendes Gefäß, um zu

Digitized by Google

verhindern, daß er nicht Feuchtigkeit aus der Luft anziehe. Da die Menge des Salpeters welche zu dieser Zusammensetzung genommen wird, nicht hinreicht, alle kohlige Substanz im Weinstein zu zerstören, so enthält der Rückstand nach der Detonation noch viele Kohle, diese ertheilt ihm eine schwarze Farbe, daher kommt der Name dieses Flusses.

Da wegen der in diesem Flusse enthaltenen Kohle er zur Reduction der Metalloxyde sehr geschickt ist, so hat man ihn auch Reducirfluß genannt.

Der weiße Fluß ist das Resultat der Detonation, oder des Verbrennens eines Gemenges von gleichen Theilen Salpeter und Weinstein. Man erhält eine weiße Masse, welche kohlensaures Kali ist; auch dieser Fluß hat von seiner Farbe, den Namen weißer Fluß erhalten. Da er aus einem Alkali bestehet, welches in einem Augenblicke dargestellt wurde, so nennt man ihn auch zuweilen, aus dem Stegereif bereitetes Alkali. Man sieht aus dem Gesagten, daß der rohe Fluß, bei seiner Anwendung, je nachdem das Verhältniß seiner Bestandtheile gewählt wird, in schwarzen oder weißen Fluß übergehen wird.

Der Fluß von Morveau bestehet aus acht Theilen gestoßenem Glase, einem Theile Borax und einem halben Theile Kohlenpulver. Er dient vorzüglich zu Eisenproben, überhaupt zu Reduktionsversuchen (Anfangsgründe der theor. und pract. Chemie u. s. w. von Morveau, Maret und Dürande B. I. S. 178); übrigens findet man diese Zusammensetzung schon in Gellerts Schriften (Gellerts Probierkunst S. 65) zu demselben Zwecke empfolen.

Baumé's schneller Fluß bestehet aus drei Theilen Salpeter, einem Theile Schwefel und eben so viel Säge-

Sägespänen. Vermittelst desselben kann man eine kleine Silbermünze, welche man in eine mit diesem Flusse angefüllte Nußschale legt, augenblicklich schmelzen, indem man den Fluß anzündet. Auf diese Weise kann man Gold und Silber, in kleinen Parthien, vom Kupfer reinigen (Baumé erläut. Experiment. Chem. Th. I. S. 552).

Diese verschiedenen Flüsse finden, weil sie zu theuer sind, nur bei Arbeiten im Kleinen ihre Anwendung.

Flußsäure. Acidum fluoricum. *Acide fluorique.* Man erhält diese Säure, wenn man gepülverten Flußspath mit drei Theilen Schwefelsäure übergießt, und die Mischung einer gelinden Wärme aussetzt. Aus der Mündung des Gefäßes dringt ein Gas hervor, welches man auf die gewöhnliche Art in gläsernen mit Queckſilber angefüllten Zylindern auffangen kann. Dieses Gas ist die Flußsäure.

Auch ohne Anwendung von Mineralsäuren kann man die Flußsäure erhalten. Man schmilzt Flußspath mit kohlensaurem feuerbeständigen Alkali, laugt die geschmolzene Masse mit Wasser aus, und setzt zu dieser Auflösung essigsaures Blei. Man erhält einen Niederschlag, welcher mit Kohlenstaub in einer Retorte behandelt, Blei und Flußsäure giebt.

Da die Säure Kieselerde auflöst, so kann man, wofern man sie rein erhalten will, keinen Gebrauch von gläsernen Gefäßen machen; man muß daher zu ihrer Entbindung zinnerne oder bleierne Gefäße anwenden. Am vorzüglichsten würden Retorten aus Platin, Gold oder Silber seyn, wenn diese Metalle nicht zu theuer wären, als daß sich der Chemist derselben zu seinen Geräthschaften bedienen könnte. Auch gläserne, in-

Digitized by Google

wendig mit Wachs überzogene Gefäße würden zum Auffangen dieses Gases dienen können.

Die Flußsäure enthält häufig etwas Schwefelsäure, welche sie bei der Destillation mit sich nimmt, man kann ihr diese Verunreinigung durch Barytwasser entziehen, indem die Baryterde sich mit der Schwefelsäure verbindet; man muß jedoch vorsichtig dabei zu Werke gehen, und einhalten, so wie kein Niederschlag mehr erfolgt.

Das specifische Gewicht der gasförmigen Flußsäure ist noch nicht bestimmt worden, es ist jedoch größer, als das der atmosphärischen Luft. Ein brennendes Licht erlischt sogleich in derselben; Thiere sterben in ihr; die blauen Pflanzenfarben werden von ihr geröthet. Im Geruch ähnelt sie der Salzsäure. Enthält sie Kieselerde, so entstehen, wenn sie mit feuchter Luft in Berührung kommt, weiße Dämpfe, welche von der Fällung der Kieselerde herrühren.

Wird Wasser mit diesem Gas in Berührung gebracht, so wird es schnell absorbirt, zugleich wird Wärme entbunden. Noch hat man die Menge, welche ein gegebenes Quantum Wasser davon zu absorbiren vermag, nicht bestimmt. Diese Verbindung der gasförmigen Flußsäure mit Wasser, wird von den Chemisten gewöhnlich Flußsäure genannt. Sie hat ein größeres specifisches Gewicht als reines Wasser, ihr Geschmack ist sauer, die blauen Pflanzenfarben werden von ihr geröthet. Um sie zum Gefrieren zu bringen, ist nach Priestley eine Temperatur von 23° Fahr erforderlich.

Erwärmt man die tropfbarflüßige Flußsäure, so entweicht der größte Theil der Säure im gasförmigen Zustande, doch hält das Wasser die letzten Antheile mit großer Hartnäckigkeit zurück.

Weder das Sauerstoffgas, noch irgend einer der

Digitized by Google

brennbaren oder nicht brennbaren Stoffe, noch die Säuren verändern diese Säure, sie befinde sich im gasförmigen, oder tropfbarflüssigen Zustande.

Von der tropfbarflüssigen Säure, werden das Kupfer, Zink, Eisen und Arsenik oxydirt; auf die übrigen Metalle äußert sie keine Wirkung. Im gasförmigen Zustande ist die Wirkung dieser Säure auf die Metalle äußerst unbedeutend.

Die auffallendste Eigenschaft dieser Säure ist die Schnelligkeit mit welcher sie die Kieselerde angreift und auflöst. Sie zerfrißt in kurzer Zeit die dicksten Gläser, und hält die Kieselerde im gasförmigen Zustande mit sich verbunden. So wie die kieselerdehaltige Flußsäure mit Wasser in Berührung kommt, setzt sie die Kieselerde in Gestalt einer Rinde auf demselben ab.

Selbst in dem Falle, wenn der Flußspath, welches bei einigen Arten der Fall ist, Kieselerde enthält, erfolgt bei aller übrigens angewandten Vorsicht, eine Verunreinigung dieser Säure durch Kieselerde. Man kann nach Scheele durch folgendes Verfahren der Flußsäure allen Gehalt an Kieselerde entziehen. Man sättigt sie mit Ammonium, dieses schlägt alle Kieselerde nieder; es wird reines, flußsaures Ammonium gebildet, welches man alsdann in bleiernen Gefäßen durch Schwefelsäure zersetzt. (Phys. chem. Schrift. II. S. 24.)

Die Eigenschaft welche diese Säure besitzt, Glas zu zerfressen, ist dazu benutzt worden, damit in Glas zu ätzen. Man überzieht zu dem Ende das Glas mit Wachs, und nimmt dieses an denen Stellen, wo die Zeichnungen erscheinen sollen, wieder hinweg. In diesem Zustande wird es der Einwirkung der gasförmigen Flußsäure ausgesetzt. Man bedient sich dieses einfachen Verfahrens mit Vortheil um Aufschriften auf gläserne Ge-

Digitized by Google

fäße zu machen, und Skalen für Thermometer und ähnliche Werkzeuge einzutheilen.

Diese Wirkung der Flußsäure auf Glas war ungleich früher, als die Säure bekannt. Ein Nürnberger Künstler, Schwankhard machte schon 1670 Gebrauch davon. Auch 1725 ätzte ein gewisser Pauli zu Dresden damit in Glas. Ueber das Verfahren findet man in Beckmann's Geschichte der Erfindung B. III. S. 547. Desgleichen in den Breslauer Sammlungen XXXI. 1725. S. 109 folgende Nachricht: „Man nehme Spiritum nitri per destillationem, schütte ihn in eine Retorte, und gebe starkes Feuer. Nachdem er in die Vorlage übergegangen, so schütte man etwas gepülverten böhmischen Smaragd (der wenn er erwärmt wird im Finstern leuchtet) sonst auch Hesphorus genannt, in dieselbe. Nachdem dieses befolgt worden, so stelle man die Vorlage, welche die Mischung enthält, ungefähr 24 Stunden in ein erwärmtes Sandbad, und sie wird geschickt seyn, die beabsichtigte Wirkung hervorzubringen. Will man sich dieser fressenden Säure bedienen, so nimmt man eine Glastafel, reinigt sie, und befreit sie durch Waschen mit Lauge, von Fett, und nachdem sie trocken geworden, so macht man mit Schwefel und Firniß beliebige Zeichnungen darauf. Dann umgiebt man das Ganze mit einem Zoll hohen Rande von Wachs, und gießt die ätzende Säure darauf, die wie oben gelehrt worden, bereitet wird, verbreitet sie sorgfältig über die ganze Oberfläche des Glases, und läßt sie einige Zeit ungehindert stehen, je länger, je besser. Das Glas wird zerfressen werden, und die gemachte Zeichnungen werden erhoben über die Oberfläche des Glases auf eine sehr deutliche und gefällige Art erscheinen.“ Der Hesphorus von dem hier die Rede ist, ist offenbar Flußspath.

Ohne von diesen älteren Versuchen unterrichtet zu

seyn, wandte Graf Gesler in Deutschland (Crell's chem. Annal. 1786 B. II. S. 494). Puymarin in Frankreich (Rozier, Journ. de Phys. T. XXXII. p. 419) u. a. m. diese Säure in ähnlicher Absicht an. Eine der vorzüglichsten Verfahrungsarten mit Flußsäure zu ätzen, ist die, daß man nach Puymarin und Yelin (Meyer's gründl. und ausführl. Unterricht zur prakt. Geom. 2te Aufl. T. II. S. 612) die zu gravirenden Stellen mit tropfbarflüssiger Flußsäure bestreicht, und diese an der Sonne trocknen läßt. Dieses Verfahren giebt ungeachtet es längere Zeit erfordert, weit schärfere und reinere Zeichnungen als die sonst befolgten Methoden. Man sehe auch Klaproth in der Monatsschrift der Berl. Akad. der Künste 1788 St. II. desgl. in Pfingstens Magaz. für Mineral. B. I. 1789 S. 71 ff.).

Die Bestandtheile dieser Säure sind unbekannt, und sie muß dem bisherigen Zustande unsrer Kenntnisse nach, den unzerlegten Substanzen beigezählt werden.

Scheele ist derjenige, welchem wir die Entdeckung dieser Säure verdanken. Zwar hat Marggraf in den Schriften der Berliner Akademie vom Jahre 1768 eine Abhandlung über den Flußspath bekannt gemacht, in welcher er zeigt, daß derselbe keine Schwefelsäure enthalte. Er versuchte hierauf denselben dadurch zu zerlegen, daß er ihn mit gleichen Theilen Schwefelsäure destillirte. Durch diese Behandlung erhielt er einen weißen Sublimat, den er für durch die Säure verflüchtigten Flußspath hielt. Zu seinem größten Erstaunen bemerkte er, daß die gläserne Retorte angefressen war, ja an einigen Stellen sogar Löcher hatte (Marggraf, Hist. de l'Acad. roy. des Scienc. de Berlin 1768 p. 3 et suiv.).

Scheele welcher eine genaue Zergliederung des Flußspathes unternahm, überzeugte sich, daß derselbe aus Kalkerde und dieser eigenthümlichen Säure bestehe.

Digitized by Google

Gegen die Eigenthümlichkeit dieser Säure erregten mehrere Chemisten Zweifel. Priestley und Monnet erklärten sie für eine besonders modificirte Schwefelsäure; Boulanger und Abilgard für Salzsäure, welche die Kieselerde verflüchtigt hätte; Sage und Bosc d'Antic für eine besondere Modification der Phosphorsäure.

Da man sich anfänglich der gläsernen Geräthschaften zur Entbindung dieser Säure bediente, so bemerkte man stets bei der Vermischung derselben mit Wasser, die Abscheidung von Erde. Man war sowohl über die Natur, als den Ursprung derselben nicht einig. Achard erklärte sie für eine Erde eigner Art, welche sich mit der angewandten Schwefelsäure verflüchtige, und es auch mit andern Säuren thue, durch Alkalien wieder davon getrennt werde, und alkalischer Natur sey. Er nennt sie flüchtige Flußspatherde.

Scheele und Bergmann hielten sie für wahre Kieselerde; glaubten aber, daß sie aus Verbindung der flußsauren Dämpfe mit dem Wasser ganz neu erzeugt und gebildet worden sey.

Wiegleb war der erste, welcher den eigentlichen Ursprung dieser Erde zeigte. Seine Versuche belehrten ihn, daß die Retorte welche zur Distillation der Flußsäure gedient hatte, ungefähr um eben so viel am Gewichte abgenommen hatte, als die erhaltene Erde wog, und daß die Retorte inwendig zerfressen war. Hieraus schloß er, daß die Flußsäure das Vermögen besitze, Kieselerde aufzulösen, und daß sie demnach dieselbe aus dem Glase in sich nehme. Diese Wahrheit wurde in der Folge dadurch außer allen Zweifel gesetzt, daß Scopoli zur Entbindung dieser Säure, sich einer silbernen, inwendig vergoldeten; Wenzel einer bleiernen und Meyer einer zinnernen Retorte bedienten. Bei allen diesen Versuchen zeigte sich keine Spur von Kieselerde, wohl aber wenn Quarz oder Glas

Digitized by Google

zugesetzt wurden. Scheele und Bergmann gaben daher auch ihre Meinung von der Erzeugung dieser Kieselerde auf. Man sehe Scheele phys. chem. Schrift. B. II. S. 5 ff. und S. 237 ff. Bergm. Opusc. III. p. 357. Wiegleb in Crell's neuest. Entd. Th. I. S. 3 ff. Wenzel chem. Untersuchung des Flußspathes Dresden 1783. Meyer in den chemischen Annal. 1785 B. II. S. 520 und in den Schrft. der Berl. Gesellsch. naturf. Freunde B. II. Nr. 16.

Außer in dem Flußspath, dem derben und erdigen Fluß, hat Klaproth diese Säure im Kryolith mit Natrum und Alaunerde, ferner im Topas entdeckt; Buchholz fand sie in dem Stangenstein (Pyenite); auch hat man sie in einigen fossilen Knochen angetroffen.

Mit mehreren salzfähigen Grundlagen verbindet sich die Flußsäure, und stellt damit flußsaure Salze dar. Was von den Eigenschaften dieser Salze bekannt ist, verdankt man fast ausschließlich den Versuchen von Scheele.

Die flußsauren Salze welche ein Alkali, oder eine Erde zur Basis haben, besitzen folgende allgemeine Eigenschaften:

Gießt man Schwefelsäure auf dieselben, so stoßen sie schwache Dämpfe aus, welche die Eigenschaften besitzen, Glas zu zerfressen, und welche Flußsäure sind.

Mehrere derselben phosphoresciren, wenn sie erhitzt werden. Sie werden durch die Hitze nicht zersetzt, durch brennbare Körper nicht verändert.

Bei der Mitwirkung der Wärme verbinden sie sich leicht mit Kieselerde.

Die meisten derselben werden in nur geringer Menge vom Wasser aufgelöst.

Digitized by Google

Flußsaure Alkalien.

Flußsaures Ammonium. Man erhält dieses Salz, wenn man tropfbarflüssige Flußspathsäure mit Ammonium sättigt. Bei'm Verdunsten der Auflösung, erhält man das flußsaure Ammonium in kleinen nadelförmigen Krystallen. Erhitzt man es, so sublimirt es sich in einem Zustande, in welchem die Säure vorwaltet.

Die salpetersaure und salzsaure Kalkerde, die schwefelsaure Talkerde; das salpetersaure Queckſilber, salpetersaure Silber und salpetersaure Blei zersetzen dieses Salz.

Flußsaures Kali. Die Flußsäure bildet mit dem Kali eine gallertartige Masse, (welches jedoch wahrscheinlich von einer Beimischung von Kieselerde herrührt), die einen scharfen, salzigen Geschmack hat. Sie zerfließt an der Luft und ist demnach im Wasser sehr auflöslich. Dem Feuer ausgesetzt schmilzt sie, ohne einiges Aufwallen. Das Kalkwasser und Barytwasser zersetzen es. Das flußsaure Kali bringt in der salzsauren Kalkerde und schwefelsauren Talkerde einen Niederschlag zuwege. Die Kleesäure erzeugt in der Auflösung dieses Salzes einen auflöslichen Niederschlag. Die Schwefelsäure und Salpetersäure entbinden die Flußsäure.

Flußsaures Natrum. Wird eine gesättigte Auflösung des Natrums in Flußsäure verdunstet, so krystallisirt das flußsaure Natrum in kleinen kubischen, oder rautenförmigen Krystallen. Dieses Salz hat einen bittern, styptischen Geschmack; es zerfließt nicht an der Luft und wird vom Wasser in nur geringer Menge aufgelöst. Vor dem Löthrohre verknistert es, und schmilzt zu einem durchsichtigen Kügelchen. Die stärkeren Säuren scheiden aus ihm die Flußsäure ab. Das Kalkwasser, Barytwasser und die Talkerde zersetzen es, und es bleibt in der Flüssigkeit das Natrum rein zurück.

Digitized by Google

Flußsäure und Erden.

Flußsaure Alaunerde. Die Verbindung der Flußsäure mit Alaunerde stellt eine Gallerte dar. Ihr Geschmack ist adstringirend, und sie enthält stets einen Ueberschuß von Säure. In einem in Grönland gefundenen Fossil, dem Kryolith, hat man natürlich, die Verbindung der Flußsäure mit Alaunerde und Natrum angetroffen.

Flußsaure Baryterde. Gießt man in eine Auflösung der Baryterde in Salpetersäure oder Salzsäure, Flußsäure, so fällt nach Bergmann, die flußsaure Baryterde in Gestalt eines weißen, unschmackhaften, unauflöslichen Pulvers zu Boden, welches von der Kalkerde und den kohlensauren Alkalien zersetzt wird. Die Salpetersäure und Salzsäure können dieses Salz ohne Zwischenmittel zersetzen; die Schwefelsäure scheidet aus ihm ohne Aufbrausen die Flußsäure ab.

Flußsaure Kalkerde. Die Verbindung der Flußsäure mit Kalkerde kommt häufig in der Natur vor, s. den Artikel Flußspath. Wird Flußsäure mit Kalkerde gesättigt, so fällt nach Scheele ein Theil der flußsauren Kalkerde zu Boden, ein anderer bildet auf der überstehenden Flüssigkeit an der Luft eine Gallerte, welche sich aber auch ganz wie flußsaure Kalkerde verhält. Nach Scheele phophosrescirt dieses Salz, so wie die natürliche Verbindung der Flußsäure mit Kalkerde, wenn es der Wirkung des Feuers ausgesetzt wird.

Da die Flußsäure mit der Kalkerde eine unauflösliche Zusammensetzung bildet, so wird die Flußsäure, wie Pelletier bemerkt hat, ein vorzügliches Mittel um die Gegenwart dieser Erde in irgend einer Auflösung zu entdecken. Ein oder zwei Tropfen dieser Säure bringen in einer Auflösung, welche Kalkerde enthält, eine milchichte Wolke zu wege.

Digitized by Google

Die flußsaure Kalkerde wird von dem kohlensauren Kali und Natrum und der größeren Zahl der phosphorsauren Salze zersetzt.

Flußsaure Kieselerde. Nicht allein die tropfbarflüssige, sondern auch die gasförmige Flußsäure löst mit Leichtigkeit die Kieselerde auf, und letztere ertheilt dieser Erde sogar den gasförmigen Zustand. Dieses ist der Grund, warum wie schon oben bemerkt wurde, sich diese Säure nicht in gläsernen Gefäßen aufbewahren läßt. Die flußsaure Kieselerde krystallisirt nach Fourcroy in kleinen, glänzenden, durchsichtigen, rhomboidalen Krystallen. Die Kieselerde, welche niederfällt, wenn die in gläsernen Gefäßen bereitete gasförmige Säure vom Wasser absorbirt wird, behält selbst nach dem Trocknen etwas von der Säure zurück. (Fourcroy Syst. III. 311. Auszug von F. Wolff, B. I. S. 541).

Bergmann schüttete fein gepülverten Quarz in einen Kolben, füllte ihn mit verdünnter tropfbarflüssiger Flußsäure an, und verschloß ihn dann. Zwei Jahre nachher fand er dreizehn Krystalle, von der Größe kleiner Erbsen, die mit dem Kieselpulver untermischt waren. Sie hatten eine verschiedene Gestalt. Einige waren sechseckige Pyramiden, andre ähnliche Pyramiden auf der Spitze von sechseckigen Säulen, die meisten waren aber Würfel mit abgeschnittenen Winkeln. Sie hatten alle chemische Eigenschaften und beinahe die Härte des Quarzes. Dieses veranlaßte Bergmann zu der Vermuthung, daß diese Säure auf die Bildung der Krystalle harter Steine einen großen Einfluß gehabt habe.

Die flußsaure Kieselerde verbindet sich mit allen drei Alkalien zu dreifachen Salzen, indem die Kieselerdehaltige Flußsäure sowohl Kali als auch Natrum und Ammonium auflöst. Wird diese Verbindung erhitzt, so bleibt in dem Falle, wenn man ein feuerbeständiges Alkali anwandte, das Ka-

Digitized by Google

li mit Kieselerde verbunden zurück. Ueberhaupt möchten die meisten der hier beschriebenen Salze, zu deren Darstellung man sich einer nicht von Kieselerde ganz freien Säure bediente, zu den dreifachen Salzen gehören.

Die Kalkerde kann sich mit diesen dreifachen Salzen, zu vierfachen Salzen verbinden. (Scheele phys. chem. Schr. B. II. S. 416.).

Flußsaure Strontianerde. Hope hat dieses Salz zwar dargestellt, allein seinen Eigenschaften nach, nicht näher untersucht.

Flußsaure Talkerde. Dieses Salz wird erhalten, wenn man kohlensaure Talkerde in tropfbarflüssige Flußsäure bringt; so wie die Auflösung der Talkerde erfolgt, und der Sättigungspunkt sich nähert, fällt dieses Salz größtentheils zu Boden. Nur in dem Falle, wenn ein Ueberschuß von Säure vorhanden ist, wird es vom Wasser aufgelöst. Bei dem freiwilligen Verdunsten der Auflösung entstehen sechsseitige Prismen, die an den Enden mit niedrigen Pyramiden versehen sind.

Diese Krystalle sind kaum im Wasser auflöslich. Der Alkohol nimmt eine geringe Menge davon in sich. In der Hitze werden sie nicht zersetzt, auch die Säuren vermögen nicht dieses Salz zu zerlegen.

Bringt man eine Auflösung der flußsauren Talkerde, mit einer Auflösung des flußsauren Ammoniums zusammen, so entstehet ein Niederschlag, welcher ein dreifaches, aus Flußsäure Ammonium und Talkerde gebildetes Salz ist.

Flußsäure und Metalle.

Flußsaures Antimonium. Das metallische Antimonium wird von der Flußsäure nicht angegriffen; mit dem Oxyde dieses Metalles verbindet sie sich; die Ei-

Digitized by Google

genschaften des dadurch gebildeten Salzes sind jedoch nicht näher untersucht worden.

Fußsaures Arsenik. Das weiße Arsenikoxyd wird von der Flußsäure aufgelöst; das Salz schießt in kleinen krystallinischen Körnern an, welche noch nicht untersucht worden sind.

Flußsaures Blei. Die Flußsäure äußert auf das metallische Blei keine Wirkung; sie löst jedoch, wenn ein Ueberschuß von Säure vorhanden ist, eine geringe Menge von dem weißen Oxyde dieses Metalles auf. Das flußsaure Blei, welches durch Sättigung der Säure erhalten wird, ist ein unauflösliches Pulver, welches vor dem Löthrohre leicht schmilzt, und seine Säure fahren läßt. Die Schwefelsäure treibt die Flußsäure aus dieser Verbindung aus.

Flußsaures Eisen. Das Eisen wird von der Flußsäure mit Lebhaftigkeit angegriffen; es entbindet sich Wasserstoffgas, und das Metall wird oxydirt und aufgelöst. Der Geschmack der Auflösung ist dintenhaft; wird sie verdunstet so krystallisirt sie nicht, sondern nimmt die Gestalt einer Gallerte an. Wahrscheinlich ist sie in diesem Zustande flußsaures oxydirtes Eisen. Die Hitze zersetzt dieses Salz, indem sie die Säure austreibt. Dieselbe Wirkung bringt die Schwefelsäure hervor. Die Alkalien und Erden scheiden das Eisen im Zustande eines Oxyds ab.

Auch das rothe Eisenoxyd wird von der Flußsäure aufgelöst, das dadurch gebildete Salz, kommt mit dem beschriebenen vollkommen überein.

Flußsaures Kobalt. Die Flußsäure löst das metallische Kobalt nicht auf, wohl aber das oxydirte, und bildet damit eine gelbe, gallertartige Masse.

Digitized by Google

Flußsaures Kupfer. Das metallische Kupfer wird mit Hülfe der Wärme in geringer Menge, von der tropfbarflüssigen Flußsäure, aufgelöst, indem sich das Metall auf Kosten des Wassers oxydirt; das oxydirte Kupfer nimmt die Säure mit Leichtigkeit auf. Die Auflösung ist gallertartig, und giebt bei'm Verdunsten blaue Krystalle in Würfeln oder Rhomben, welche flußsaures Kupfer sind, und welche in der Hitze die Säure fahren lassen.

Flußsaures Manganesium. Die Flußsäure äußert auf die Manganesoxyde nur wenig Wirkung, man kann aber das flußsaure Manganesium leicht darstellen, wenn man ein flußsaures Alkali in eine Auflösung des Manganesiums in Schwefelsäure oder Salzsäure bringt, Das flußsaure Manganesium ist im Wasser schwer auflöslich, sonst sind seine Eigenschaften noch nicht gehörig untersucht worden.

Flußsaures Molybdän. Die Flußsäure löst die Molybdänoxyde auf. So lange die Auflösung heiß ist, ist sie grünlichgelb, wird sie durch Verdunsten koncentrirt, so wird sie gelb, und wenn sie in eine trockne Masse verwandelt wird, grünlichblau. Wird diese Masse wohl ausgewaschen, so wird sie schön grün; das dazu angewandte Wasser hat eine schmutzig grasgrüne Farbe (Heyer in Crell's Annal. 1787 B. II. S. 121).

Flußsaures Nickel. Das Nickel wird von der Flußsäure nur mit Schwierigkeit aufgelöst. Die Auflösung giebt hellgrüne Krystalle.

Flußsaures Queckſilber. Die Flußsäure verbindet sich mit dem oxydirten Queckſilber zu flußsaurem Queckſilber. Dieses stellt ein weißes unauflösliches Pulver dar. Man erhält dieses Salz gleichfalls, wenn man

eine Auflösung eines flußsauren Alkali mit der des salpetersauren Queckſilbers vermiſcht.

Flußsaures Silber. Die Flußsäure greift das metalliſche Silber nicht an; allein das Silberoxyd wird zum Theil von dieſer Säure aufgelöſ't; das Uebrige vereinigt ſich mit der Säure zu einer Maſſe, die unaufgelöſ't am Boden bleibt. Die Schwefelſäure zerſetzt das flußſaure Silber.

Bringt man in eine Auflöſung des Silbers in Salpeterſäure, Flußſäure, ſo fällt gleichfalls flußſaures Silber in Geſtalt eines weißen, unauflöslichen Pulvers zu Boden.

Flußsaures Uran. Die Flußſäure löſ't das gelbe Uranoxyd auf, und bildet damit Kryſtalle welche luftbeſtändig ſind.

Flußsaures Wismuth. Man erhält daſſelbe, wenn man in eine Auflöſung des Wismuths in Salpeterſäure, ein flußſaures Alkali bringt. Das flußſaure Wismuth fällt als ein weißes Pulver nieder; es iſt übrigens noch nicht mit Genauigkeit unterſucht worden.

Flußsaures Zink. Das Zink wird von der tropfbarflüſſigen Flußſäure mit Lebhaftigkeit angegriffen, das Waſſer wird zerſetzt, es entweicht Waſſerſtoffgas und das Metall wird oxydirt und aufgelöſ't. Dieſes Salz kryſtalliſirt nicht; es iſt nicht genauer unterſucht worden.

Flußsaures Zinn. Das oxydirte, nicht aber das metalliſche Zinn wird von der Flußſäure aufgelöſ't. Es entſtehet eine gallertartige Maſſe, welche einen ſtrengen, unangenehmen Geſchmack hat. Dieſes Salz wird auch erhalten, wenn ein flußſaures Alkali mit ſalzſaurem Zinne vermiſcht wird.

Digitized by Google

Man sehe Scheele phys. chem. Schrif. B. II. S. 5 ff. und S. 237 ff.

Flußspath. Calcareus, Fluor spathosus. *Spath fusible, Fluate de Chaux.* Dieses Fossil kommt häufig in mehreren Ländern, vorzüglich schön aber in Derbyshire vor. Es hat einen blättrigen Bruch und ein spathiges Gefüge. Ist mehr oder weniger durchsichtig. Kommt von den meisten Farben der Edelsteine vor; selten ist es ungefärbt. Zuweilen ist der Flußspath ungeformt, häufig krystallisirt. Die primitive Form der Krystalle ist nach Hauy das regelmäßige Oktaëder; die, seiner integrirenden Molekûls, das regelmäßige Tetraëder. Man kennt bis jetzt neun verschiedene Varietäten seiner Krystalle: das Oktaëder, den Würfel, das Dodekaëder mit rhomboidalen Seitenflächen, das Kubo-Octaëder; das Octaëder mit abgestumpften Ecken; der Würfel mit abgestumpften Ecken, von denen jede durch eine oder zwei Flächen ersetzt wird.

Der Flußspath ist mehr oder weniger durchsichtig; hat Glasglanz. Sein specifisches Gewicht beträgt von 3,0943 bis 3,1911. Blumenbach giebt das specifische Gewicht einer smaragdgrünen Abänderung gleich 3,481 an. Auf glühende Kohlen gebröckelt, phosphorescirt er meist mit grünem Lichte; vorzüglich thut dieß (auch schon in größeren Stücken und ohne dadurch zu zerspringen) ein violetter und grünlich-weißer von Nertschinks, der deshalb so genannte Chlorophan oder Pyrosmaragd. Auch wenn man zwei Stücke Flußspath im Finstern an einander reibt, bemerkt man, daß sie phosphoresciren. Wird er erhitzt, so verknistert er, vor dem Löthrohre schmilzt er zu einem durchsichtigen Glase.

Wird er an und für sich, oder mit Schwefelsäure der

Destillation unterworfen, so wird, wie im vorhergehenden Artikel bemerkt wurde, die Flußsäure aus ihm ausgetrieben. Von der Salzsäure und Salpetersäure wird der Flußspath in der Wärme aufgelöst, kohlensaure Alkalien fällen aus der Auflösung kohlensaure Kalkerde, ätzende, unveränderten Flußspath. Schwefelsäure und schwefelsaure Salze schlagen aus dieser Auflösung schwefelsaure Kalkerde nieder.

Phosphorsäure zersetzt den Flußspath bei der Destillation, der Rückstand kommt mit phosphorsaurer Kalkerde ganz überein.

Kaustische feuerbeständige Alkalien mit Flußspath geschmolzen, bringen keine Zersetzung hervor; man kann nachher das Alkali durch Wasser hinwegnehmen, und der Flußspath bleibt unverändert zurück. Werden vier Theile kohlensaures, feuerbeständiges Alkali mit einem Theile gepülvertem Flußspath geschmolzen, so wird er zersetzt; und das Alkali verbindet sich mit der Flußsäure. Der Rest ist kohlensaure Kalkerde (Scheele phys. chem. Schrif. B. II. S. 15 ff.

War der Flußspath rein, und von Quarz frei, so löste er sich völlig in salpetriger Salzsäure auf. Er muß fein gepülvert und mit einer hinreichenden Menge Säure digerirt werden. Bergmann schlägt dieses als Probe vor, um zu erfahren, ob der Flußspath Quarz enthalten habe.

Die Bestandtheile des Flußspathes sind nach Klaproth:

Kalkerde	67,75
Flußsäure	32,25
Eisenoxyde eine Spur	
	100,00

Beitr. IV. S. 365.

Man

Man bedient sich des Flußspathes häufig bei metallurgischen Operationen, da er das Schmelzen der Erden sehr erleichtert, daher auch sein Name. Er wird auch zu Gefäßen und Zierrathen verarbeitet.

Der dichte Fluß unterscheidet sich vom Flußspathe durch den Mangel des Spathgefüges. Er kommt derb vor; ist schwach durchscheinend, mit schimmerndem Bruche. Ritzt Kalkspath und ist nicht sonderlich schwer. Der Findort ist vorzüglich Derbyshire und Strasberg am Harz.

Zu der Familie der natürlichen flußsauren Kalkarten rechnete man sonst noch die Flußerde, ein Fossil, welches aus matten, staubartigen Theilen lose, oder doch nur wenig zusammengebacken, bestehet. Es ist grünlichweiß, färbt schwach ab, und fühlt sich etwas rauh und mager an. Auf Kohle, oder erhitztes Metall gestreuet, phosphoreszirt es mit einem bald vorübergehenden blaßgelben Lichtscheine. Der Findort ist Kobolobanya bei Szigeth in der Marmoroscher Gespannschaft in Ungarn. Einer Analyse von Klaproth zufolge (Beitr. IV. S. 366 ff.), würde es jedoch nicht sowohl zu den flußsauren, als vielmehr zu den phosphorsauren Kalkarten gehören. Dieser Untersuchung gemäß, sind die Bestandtheile dieses Fossils im Hundert:

Phosphorsäure — — — —	32,25
Flußsäure — — — —	2,50
Kalkerde — — — —	47,00
Kieselerde — — — —	0,50
Eisenoxyd — — — —	0,75
Wasser — — — —	1,00
Beimengung von Quarz und lettiger Bergart	11,50
	95,50

Fulmination. Fulminatio. *Fulmination* Die rasch erfolgende Entzündung gewisser Substanzen, ist mit einem Geräusche begleitet; welches durch die Störung des Gleichgewichts der Luftsäulen hervorgebracht wird. Es entwickeln sich unter den angeführten Umständen entweder elastische Flüssigkeiten, wie bei der Entzündung des Schießpulvers; oder es entsteht ein leerer Raum, wie bei der Entzündung der Knallluft. Nach der Schnelligkeit mit welcher die Entzündung erfolgt, und der Stärke des damit vergesellschafteten Knalles unterscheidet man Detonation und Fulmination. Beide kommen in der Hauptsache mit einander überein; nur nennt man die weniger rasche Entzündung, welche mit einem schwächeren Knalle vergesellschaftet ist, Detonation; die lebhaftere hingegen, welche ein stärkerer Knall begleitet Fulmination.

G.

Gadolinit, Ytterit. Gadolinithes. (?) *Gadolinite.* Die erste Nachricht von diesem Fossil hat Geyer in den Crellschen Annalen vom Jahre 1788 mitgetheilt, der zufolge, dasselbe, von dem Hauptmann Arrhenius in einem weißen Feldspathe in den Steinbrüchen von Ytterby entdeckt worden ist. Gadolin unterwarf dasselbe 1794 zuerst einer chemischen Analyse und entdeckte eine neue eigenthümliche Erde in diesem Fossil. Dieses bestätigten die Versuche von Ekeberg im Jahre 1797, von Klaproth und Vauquelin im Jahre 1800. Die neue Erde hat von dem Findorte des

Fossis den Namen Yttererde, s. diesen Artikel, erhalten.

Die Farbe des Gadolinits ist dunkel-grünlich schwarz; gepülvert aber erscheint er graulichgrün.

Man findet ihn derb und grob eingesprengt in einer granitischen Masse, mit röthlichem Feldspathe verwachsen.

Die äußere Oberfläche, welche jedoch nur von zarten klüftigen Ablösungen gebildet wird, ist schimmernd, und meistens, wie mit einem weißen Besteg, überzogen.

Auf dem frischen Bruche ist er glänzend, von gemeinem Glanze.

Der Bruch ist muschlig und zeigt ein dichtes, etwas unebenes, in's Schiefrige übergehendes Gefüge.

Er springt in unbestimmteckige, scharfkantige Bruchstücke.

Ist undurchsichtig, und nur an den scharfen Kanten und in sehr dünnen Splittern, am Lichte mit grünlicher Farbe durchscheinend.

Er ist hart, so daß er sich mit dem Messer nicht ritzen läßt; jedoch geht die Härte nicht bis zum Feuerschlagen.

Ist spröde und nicht leicht zersprengbar.

Das specifische Gewicht desselben ist nach Klaproth 4,237.

Vor dem Löthrohre verknistert er, nimmt eine weißlichrothe Farbe an, schmilzt aber nicht. Mit Borax schmilzt er zu einem topasgelben Glase. Auf die Magnetnadel wirkt er.

Mit heißer verdünnter Salpetersäure bildet er eine Gallerte.

Digitized by Google

Die Bestandtheile desselben sind:

	nach Klaproth.	Ekeberg.
Yttererde	— 59,75	— 47,50
Kieselerde	— 21,25	— 25,00
Schwarzes Eisenoxyd	— 17,50	— 18,00
Alaunerde	— 0,50	— 4,50
Wasser	— 0,50	— —
	99,50	95,00

	nach Vauquelin.	Gadolin.
Yttererde	— 35,00	— 38,00
Kieselerde	— 25,50	— 31,00
Schwarzes Eisenoxyd	— 25,00	— 12,00
Alaunerde	— —	— 19,00
Wasser	— 10,50	— —
Kalkerde	— 2,00	— —
Manganesoxyd	— 2,00	— —
	100,00	100,00

Gährung. Fermentatio. *Fermentation.* Die Gährung ist eine Zersetzung, die unter Umständen, welche dieselbe begünstigen, durch wechselseitige Einwirkung der Bestandtheile derjenigen Körper erfolgt, welche dieser Zersetzung fähig sind. Ist das Produkt derselben Wein, oder eine weinähnliche Flüssigkeit, so wird sie Weingährung genannt.

Diejenigen Substanzen, welche in die Weingährung übergehen sollen, müssen sich in einem flüssigen Zustande befinden. Entzieht man ihnen die Feuchtigkeit ganz, oder auch nur bis zu einen gewissen Grade, so hemmt man die Entwickelung der Gährung. Es wird ferner eine Temperatur die nicht zu hoch und nicht zu niedrig seyn darf,

Digitized by Google

dazu erfordert. Die günstigste Temperatur ist die von 60 — 70° Fahr.

Was die Beschaffenheit der gährungsfähigen Substanzen betrifft, so müssen sie in ihrer Zusammensetzung einen zuckerartigen Bestandtheil und einen eigenthümlichen Stoff, den Gährungsstoff enthalten. Dieser letztere wirkt auf den ersteren, zersetzt ihn und veranlaßt die Bildung der weinigen Flüssigkeit.

Die Erscheinungen, welche diese Zersetzung begleiten, und welche man das Gähren nennt, sind folgende: Die Flüssigkeit wird trübe, es entwickelt sich aus ihr eine beträchtliche Menge Luftblasen, welche auf der Oberfläche derselben zerplatzen. Die Menge dieser Luftblasen nimmt immer mehr und mehr zu, und es senkt sich eine klebrige gelbe Substanz zu Boden. Man bemerkt eine Zunahme der Temperatur, welche, nach Chaptal zuweilen bis auf 95° steigt.

Nach einigen Tagen (nachdem die Temperatur der Luft etwas höher oder niedriger ist, erfolgt dieß früher oder später) nimmt das Blasenwerfen ab, hört jedoch nicht gänzlich auf, denn die Gährung dauert noch eine ganze Zeitlang fort, nur nicht so heftig.

Die Gährung geht um so rascher von statten, je größer die Menge der Flüssigkeit ist, welche auf einmal in Gährung gesetzt wird. Auch die sich bei der Gährung entwickelnde Wärme ist um so größer, je beträchtlicher das Volumen der gährenden Masse ist.

Untersucht man das entweichende Gas, so findet man, daß es kohlensaures Gas ist, welches eine Menge Wasser als Dampf mit sich fortführt.

Sieht man auf die Veränderungen, welche die gegohrne Flüssigkeit erfährt, so bemerkt man, daß ihr zu-

Digitized by Google

ckerartiger Geschmack sich immer mehr verliert, je weiter die Gährung fortschreitet; ist die Gährung ganz beendigt, so ist derselbe ganz verschwunden. Das specifische Gewicht der Flüssigkeit ist geringer, sie hat einen weinartigen, spiritubsen Geschmack und besitzt berauschende Eigenschaften.

Die Gegenwart der atmosphärischen Luft ist übrigens zur Entwickelung der Gährung nicht erforderlich. Fabroni fand bei seinen Versuchen, daß Most in einem luftdicht verschlossenen Gefäße, in welchem eine Röhre zur Ableitung und Auffangen des kohlensauren Gases angebracht war, vollkommen gährte. Der Most gohr gleichfalls unter einer Schichte von Oel, welche viermal höher war, als die Säule des Mostes. Er gohr selbst in dem leeren Raum des Toricelli, so daß das Queckfilber durch das entwickelte kohlensaure Gas heruntergetrieben wurde.

Nur diejenigen Flüssigkeiten, welche beide Bestandtheile in dem erforderlichen Verhältnisse zugleich enthalten, gehen ohne ferneren Zusatz, unter günstigen Umständen in die Weingährung über, dieses ist bei dem Safte der Trauben, der Johannisbeeren, der Aepfel, Birnen, Kirschen u. s. w. der Fall. Enthalten hingegen die Flüssigkeiten zwar den zuckerartigen Bestantheil, welches z. B. bei einer Auflösung des reinen Zuckers statt findet; so müssen, wenn Gährung eintreten soll, entweder Gährungsstoff, oder Substanzen, welche denselben enthalten, zugesetzt werden.

Von dem Ferment, von welchem sich ein Theil während der Gährung als eine klebrige, gelblichweiße Masse ausscheidet (s. den Artikel Gährungsstoff), scheint derjenige Antheil, welcher nicht aufgelöst ist, die lebhafteste Wirkung hervorzubringen. Durch Hefen in Gährung gebrachte Zuckerauflösung, hörte auf zu Gähren, als sie filtrirt wurde. In der Folge trübte sich die filtrirte Flüssigkeit, es wurde ein unbedeutender Bodensatz gebildet,

Digitized by Google

und die Flüssigkeit ging langsam in Gährung, welche jedoch schwach war, über. Derjenige Theil des Ferments, welcher eine vollkommen klare Auflösung bildet, ist eben dadurch eine Verbindung eingegangen, welche die Veränderung seines Zustandes verhindert, oder sie schwächt, und macht, daß nur eine unterdrückte Gährung eintritt, während die Weingährung mit einer lebhaften, tumultuarischen Bewegung vergesellschaftet ist.

Der Zucker ist übrigens nicht der Bestandtheil, welcher die Auflösung des Fermentes bewirkte, denn Seguin fand bei seinen Versuchen, daß, als er Zucker in Wasser welches einige Zeit über Hefen gestanden hatte, und dann filtrirt worden war, auflöste, die Mischung eben so gohr als wenn Zucker und Hefen die mit Wasser zusammengerührt einige Zeit auf einander gewirkt hatten, filtrirt wurden. Wasser allein löst demnach eben so viel von dem Ferment auf, als wenn vorher Zucker in demselben aufgelöst wurde.

Um die Wirkung des Gährungsstoffes auf den Zukerstoff genauer bestimmen zu können, mischte Thenard 60 Theile ungetrocknetes Ferment (welches 40 Theile Wasser enthielt), bei einer Temperatur von 59° Fahr. mit einer Auflösung von 300 Theilen Zucker. Die Mischung trat bald in Gährung; es entwickelten sich 95 Theile (dem Gewichte nach) kohlensaures Gas. Die filtrirte weinige Flüssigkeit gab durch Destillation in einem zweckmäßigen, gegen Verdunsten gesicherten Apparat, und nachherige Rektifikation einen Antheil Branntwein, welcher 171,5 Theilen Alkohol gleich war. Das bei der ersten Destillation Uebriggebliebene zur Trockene verdunstet, gab 12 Theile einer widrig schmeckenden, schwach sauren Substanz, die etwas Feuchtigkeit aus der Luft anzog. Der Rückstand von der Rektifikation hinterließ bei'm Verdunsten nichts. Die Säure in der eben erwähnten Sub-

Digitized by Google

stanz betrug so wenig, daß man ihre Natur nicht bestimmen konnte; Lavoisier hält sie für Essigsäure.

Durch Filtriren der weinigen Flüssigkeit, wurden 40 Theile als Ueberrest des Ferments erhalten. Bei der damit vorgenommenen Destillation, gab derselbe ungleich weniger Ammonium als vorher, und da er auf's Neue mit Zucker in Gährung gesetzt wurde, so wurden bei dem Abfiltriren 30 Theile eines Rückstandes erhalten, welcher bei der Destillation keine Spur von Ammonium gab.

Ueberhaupt wird durch die Gährung dem Ferment Stickstoff entzogen. Wenn man die Hefen mit verhältnißmäßig vielem Zucker, oder zu wiederholten Malen gähren läßt, so erhält man eine weiße Substanz, welche im Wasser unauflöslich ist, auf den Zucker keine Wirkung hat, in der Destillation kein Ammonium giebt, und eine Kohle zurück läßt, welche fast ohne Rückstand verbrennt, überhaupt sich von allen andern Substanzen unterscheidet. Die Hefe, welche sich aus einem gährenden Safte absetzt, ist selten rein, sondern enthält stets mehr oder weniger von dieser weißen Substanz, deren Menge um so größer ist, je mehr Zucker die Flüssigkeit enthielt.

Es frägt sich also, wo ist der Stickstoff geblieben?

In dem kohlensauren Gase, sucht man vergeblich nach einer Spur von Stickgas, denn es wird von kaustischer Lauge gänzlich absorbirt. Zwar äußert Proust (Journ. de Phys. T. LVI. p. 113), daß bei der Weingährung der Stickstoff unausgesetzt, das sich entwickelnde kohlensaure Gas begleite; allein Fourcroy und Berthollet, welche die Versuche von Thenard wiederholten, fanden die Behauptung von Proust keinesweges bestätigt.

Aus den angeführten Resultaten sucht Thenard den Vorgang bei der Gährung, folgendermaßen zu erklären: Der Gährungsstoff besitzt eine große Anziehung zum Sau-

Digitized by Google

erstoffe, denn er zersetzt die Luft sehr leicht, und bildet Kohlensäure und Essigsäure, und der Stickstoff wird dabei in Freiheit gesetzt. Bringt man ihn, statt mit der atmosphärischen Luft, unter einer Glocke mit Sauerstoffgas in Berührung, so ist die Wirkung noch schneller, das Sauerstoffgas nimmt an Volumen ab, das Uebrige wird in Kohlensäure verwandelt, und das Ferment wird sauer. Diese große Anziehung zu dem Sauerstoffe, macht, daß er sich mit diesem Bestandtheil im Zucker verbindet, und die sich entwickelnde Kohlensäure und zugleich der Anfang der Gährung werden durch die Verbindung des Kohlenstoffes des Ferments, mit dem Sauerstoffe des Zuckers hervorgebracht.

Thenard glaubt außerdem, daß auch ein Theil, des im Ferment enthaltenen Wasserstoffes zur Desoxydation des Zuckers beitrage, denn die Menge des von demselben abgetretenen Kohlenstoffes sey zu geringe, um allein der Keim zur Gährung zu seyn.

Der bessern Uebersicht wegen wird es nicht unzweckmäßig seyn, das Quantum derjenigen Substanzen, welche der Gährung ausgesetzt wurden, neben die dadurch erhaltenen Produkte zu stellen.

In Gährung wurden gebracht:		Die erhaltenen Produkte waren:	
300	Theile Zucker	95	kohlensaures Gas
60	Ferment	171,5	Alkohol
		12	Extrakt
		40	unzersetztes Ferment
360.		318,5.	

Ungeachtet unter denen durch die Gährung gebildeten Produkten, der Alkohol aufgeführt wurde, so ist doch der Alkohol als Alkohol keinesweges in der weinigen Flüssigkeit enthalten, sondern nur die Elemente desselben; welche bei der Destillation in dem Verhältnisse welches zur

Bildung dieser Flüssigkeit erfordert wird, zusammentreffen. Daß dem so sey, überzeugt man sich durch Folgendes. Mischt man den durch die Destillation erhaltenen Alkohol mit dem Rückstande zusammen, so entstehet kein Wein; ferner kann durch Behandlung des Weines mit kohlensaurem Kali kein Alkohol abgeschieden werden; obgleich dadurch eine anderweitige Zersetzung des Weines erfolgt, und $\frac{1}{100}$ Alkohol, das man vorher dem Weine zugesetzt hatte, auf diese Weise gleich angezeigt wird. Auch entwickelt sich der Alkohol nicht anders, als bei'm Sieden der Flüssigkeit, bei einer Temperatur, welche den Siedpunkt des Alkohols weit übersteigt, wogegen man den dem Weine zugesetzten Alkohol bei gelinder Wärme übertreiben kann. Nur in wenigen alten süßen Weinen fand Fabroni, bei der Behandlung derselben mit kohlensaurem Kali, Spuren von Alkohol.

Man vergleiche mit den angeführten Versuchen die früheren von Lavoisier. Nach ihm erfordern dreihundert Theile Zucker ungefähr $\frac{1}{33}$ Hefen, die er, da das Wasser ein fremdartiger Bestandtheil ist, im trocknen Zustande anwandte. Es entwickelten sich ungefähr 105 Theile kohlensaures Gas; bei der Destillation der weinigen Flüssigkeit, gingen beinahe 174 Theile Alkohol über; es blieben etwas mehr als 6 Theile Essigsäure, die sich während der Gährung gebildet hatten, und 12 Theile Zucker und Hefen zurück.

Es wurde demnach in Gährung gebracht:	Die erhaltenen Produkte waren:
300 Theile Zucker,	105 kohlensaures Gas,
10 trockne Hefen	174 Alkohol
	6 Essigsäure,
	12 rückständiger Zucker und Hefen.
310.	297.

Nach Lavoisier ist der Zucker der einzige Bestandtheil, welcher bei der Gährung zerlegt wird. Ein Theil des in demselben enthaltenen Kohlenstoffs verbindet sich mit einem Theile des Sauerstoffes und veranlaßt die Entstehung der Kohlensäure; ein anderer Theil, der sich mit der erforderlichen Menge Kohlenstoff und Wasserstoff vereinigt, bestimmt die Bildung der Essigsäure, während endlich ein dritter Theil, Weingeist und Wasser mit der erforderlichen Menge Wasserstoff bildet.

So schätzbar manche Bemerkungen sind, welche durch die Versuche von Lavoisier, Fabroni, Thenard, Berthollet, Proust u. a. über die Gährung gemacht worden sind, so bleibt noch manches unaufgeklärt. Man sieht nicht, was aus dem Stickstoffe geworden sey. Macht er einen Bestandtheil der spirituösen Flüssigkeit aus? Hat der Weinstein Einfluß auf die Gährung, wie Fabroni und Bullion behaupten, und welchen? Berthollet vermuthet, daß er auf das Ferment wirke und seine Unauflöslichkeit vermindere. Kleber, welcher mit Zucker und Wasser vermischt wurde, gab nur schwache Anzeigen von Gährung, wurde aber der Mischung $\frac{1}{5}$ Weinstein vom Gewicht des Klebers zugesetzt, so wurde, wiewohl langsamer und nur mit Hülfe einer höheren Temperatur als bei einem Zusatze von Hefen, eine weinige Flüssigkeit gebildet.

Lavoisier muß als derjenige angesehen werden, welcher zuerst die Vorgänge bei der Gährung auf theoretische Grundsätze zurückzuführen bemüht war, nur übersieht er die Wirkung der zugesetzten Fermentes, wenigstens kann man sich bei seiner Ansicht, der gemäß alle Veränderungen den Zucker treffen, nicht erklären, was das Ferment, von dem ein Theil verschwindet, ein andrer in seinen Verhältnissen verändert wird, dabei für eine Rolle spiele.

Lavoisier's Ideen über die Gährung findet man entwickelt in seinem Traité elementaire T. I. p. 139 et

suiv. und in Hermbstädts Uebersetzung 2te Aufl. B. I. S. 158. ff.

Fabroni hat das Verdienst, daß er genauer die beiden Substanzen, welche durch ihre Wechselwirkung die Gährung hervorbringen, bestimmt, und die Eigenschaften des Gährungsstoffes genauer entwickelt. Seine Ideen über diesen Gegenstand findet man in: Fabroni's Kunst nach vernünftigen Grundsätzen Wein zu verfertigen. Eine 1787 gekrönte Preisschrift. Aus dem Italiän. übersetzt von Dr. Sam. Hahnemann, Leipz. 1790; und in einer späteren Abhandlung, welche er 1798 in der philomatischen Gesellschaft zu Paris vorgelesen, und von der Fourcroy in den Annales de Chimie T. XXXI. p. 299 einen Auszug geliefert hat.

Thenard hat durch seine Versuche, die frühere Theorie von Fabroni bestätigt; auch hat er mehrere scharfsinnige Bemerkungen über diesen Gegenstand mitgetheilt, nur muß man nicht bei seiner Abhandlung die früheren Ansprüche von Fabroni vergessen. Thenard's Abhandlung enthalten die Annales de Chimie T. XLVI. p. 294 et suiv.. Einen lesenswerthen Auszug der Abhandlungen von Fabroni und Thenard findet man im Journ. für die Chemie und Physik B. II. S. 398 ff.

Wird das durch die Weingährung erhaltene Produkt in gut verschlossenen Gefäßen aufbewahrt, so bleibt es lange in diesem Zustande ohne merklich verändert zu werden; es findet nur eine unmerkliche Gährung statt, von welcher die Veredlung mehrere Weinarten durch das Alter abhängt. Läßt man hingegen die weinartige Flüssigkeit mit nicht gänzlicher Ausschließung der Luft in einer Temperatur von 75 bis 85° Fahr einige Zeit stehen, so wird sie trübe, füllt sich mit Flocken an, die in eine sanfte Bewegung gerathen; auf der Oberfläche der Flüs-

Digitized by Google

ſigkeit zeigt ſich ein dünner Schaum; ſie wird wieder klar, indem ſich ein Satz ausſcheidet, welcher die Eſſighefe bildet. Die berauſchende Kraft der Flüſſigkeit iſt verſchwunden, ſo wie der weinartige Geruch; ſie verbreitet einen ſauren Geruch und erregt einen ſauren Geſchmack.

Dieſe Veränderung erfolgt ſchneller oder ſpäter, je nachdem die Luft mehr oder weniger Zutritt hatte, die Temperatur höher oder niedriger war; auch die Beſchaffenheit der Flüſſigkeit ſelbſt, hat Einfluß darauf.

Während dieſe Veränderungen in der Flüſſigkeit vorgehen wird Sauerſtoff aus der atmoſphäriſchen Luft abſorbirt. Man kann ſich davon überzeugen, wenn man eine weinige Flüſſigkeit unter einer mit atmoſphäriſcher Luft angefüllten und geſperrten Glocke gähren läßt.

Auch der Schleim ſcheint bei der Eſſiggährung eine wichtige Rolle zu ſpielen, und ſcheint für dieſelbe das zu ſeyn, was der Zuckerſtoff bei der Weingährung iſt. Vauquelin fand bei ſeinen Verſuchen mit dem ſauren Waſſer der Stärkemacher, welches eine beträchtliche Menge Eſſigſäure enthält, daß bei der Fabrikation der Stärke nicht die ganze Menge derſelben, welche in einem gegebnen Quantum Getreide ſteckt, erhalten werde, und vermuthet, daß ein Theil während der Eſſigbildung zerſtört worden ſey.

Berthollet ſetzte eine Miſchung aus Kleber und Stärke, welche beide ſorgfältig ausgewaſchen wurden, mit der gehörigen Menge Waſſer verdünnt, einer etwas hohen Temperatur aus. Es wurde ſtets ſchnell Eſſigſäure, ohne Anzeige einer ſpiritudſen Flüſſigkeit, gebildet.

Gewiſſe Weine, welche viel Zuckerſtoff enthalten und die man auch edle Weine nennt, gehen, den Beobachtungen von Chaptal zufolge, nicht in die Eſſiggährung über, während bei andern dieſelbe ſehr ſchnell eintritt. Hieraus

Digitized by Google

sieht man, daß noch ein andrer Bestandtheil vorhanden seyn muß, der die weinige Flüssigkeit zur Gährung disponirt.

Durch Zusetzung der Essigfermente (s. d. nächstfolgenden Artikel) kann man die Essiggährung sehr beschleunigen, und auch diejenigen Weine, welche an und für sich nicht in dieselbe übergehen, in Essig verwandeln.

Die Theorie der Essiggährung ist noch keinesweges ganz in's Reine gebracht. Nach Fabroni hat der Sauerstoff der atmosphärischen Luft keinen Einfluß auf die Bildung des Essigs, sondern derselbe entsteht allein durch Zersetzung des sehr oxygenirten Schleimes, welcher in dem Weine befindlich ist. Er stützt diese Behauptung auf die Erfahrung, daß wenn man zu einem Weine Schleim thut und ihn in gut verschlossenen Gefäßen lange in einer mittelmäßigen Temperatur hält, derselbe in guten Essig verwandelt werde. Auch wird Wein, welcher von Natur schleimig ist, leichter sauer, als andrer. Die Essigmutter, welche Wein, in den man sie bringt, so leicht in Essig verwandelt, ist ein bloßer Schleim.

Bertholle t (Essai de Statique chimique P. II. 526) schreibt die Essigbildung vorzüglich der Wirkung des Glutens, oder einer demselben analogen Substanz, auf den stärkeartigen, oder einen diesem ähnlichen Bestandtheil zu; ungeachtet er nicht in Abrede ist, daß eine geringe Menge Essig durch die Weingährung; oder durch die Wirkung des Sauerstoffs auf den Wein gebildet werden könne.

Mit der Essiggährung hat die Brodgährung sehr viel Aehnlichkeit. Sie erfolgt zwischen dem Kleber und dem stärkeartigen Bestandtheile im Mehle. Bertholle t (a. a. O.) überzeugte sich, daß während derselben, sich eine beträchtliche Menge kohlensaures Gas entwickele. Die Brodgährung wird durch einen Zusatz von Hefen unge-

Digitized by Google

mein beschleunigt, indem die Theile derselben weit weniger fest zusammenhängen, als die des Klebers. Der Sauerteig bringt dieselbe Wirkung hervor, weil der Anfang von Gährung welche er erlitten hatte, gleichfalls den Zusammenhang unter seinen Theilen vermindert und ihn in Stand gesetzt hat, seine Wirkung zu äußern. Auch die Säure desselben kann seine Wirksamkeit vermehren, indem die Unauflöslichkeit des Klebers dadurch in etwas vermindert wird.

Da die wechselseitige Einwirkung der Bestandtheile bei dieser Art von Gährung ungleich schwächer ist, so erfordert sie eine etwas höhere Temperatur, als die Weingährung. Hat sie einmal gewisse Fortschritte gemacht, so kann man den Kleber nicht mehr von dem stärkeartigen Bestandtheile trennen, und sie geht endlich völlig in die Essiggährung über.

Gährungsmittel, s. Gährungsstoff.

Gährungsstoff. Fermentum. *Ferment.* Die neueren Versuche über die Gährung lenkten die Aufmerksamkeit der Chemisten vorzüglich auf diejenige Substanz, welche durch die Wirkung die sie auf den zuckerartigen Bestandtheil äußert, die Gährung bestimmt. Versuche welche deswegen angestellt wurden, veranlaßten die Vermuthung, daß dieselbe eine Säure sey. Dieser Meinung waren Henri und Bouillon zugethan. Letzterer überzeugte sich jedoch, daß noch eine andre Zwischen-Substanz erforderlich sey, deren Natur er aber nicht näher bestimmte.

Fabroni dessen Abhandlung über die Gährung, den von der ökonomischen Gesellschaft zu Florenz ausgesetzten Preis im Jahre 1785 davon trug, machte auf folgende Umstände aufmerksam. Er zeigte, daß sich aus dem

Digitized by Google

Traubensafte ein Bodensatz abscheide, daß derselbe $\frac{1}{7}$ vom Volumen der Flüssigkeit betrage; daß nach Beendigung der Gährung derselbe um $\frac{1}{3}$ in seinem scheinbaren Volumen verändert erscheine, und daß bei einer niedrigen Temperatur, die Flüssigkeit sich gänzlich kläre, indem sie diese Substanz absetzt. Ein Theil derselben bleibt jedoch aufgelöst, und bei einer die Gährung begünstigenden Temperatur, ist sie noch geschickt ferner zu gähren.

Durch wiederholtes Filtriren durch dichtes und feines Papier gelang es ihm, diesen Bodensatz abzuscheiden. Hiebei machte Fabroni jedoch die Bemerkung, daß er denselben, dadurch daß er die Flüssigkeit einige Augenblicke der Hitze aussetzte, klebriger gemacht habe. Der des Bodensatzes dadurch beraubte Most, gohr nicht mehr; wurde aber der Bodensatz einer gährungsfähigen Substanz beigemischt, so ging diese in Gährung über.

Setzt man Most der Einwirkung des Feuers aus, so bemerkt man, wenn er die mittlere Temperatur zwischen dem Thaupunkt und Siedpunkt so eben erreicht hat, daß er gleichsam gerinnt, und diejenige Substanz, welche sonst den Bodensatz bildet, sich als Schaum abscheidet.

Andre Versuche von Fabroni überzeugten ihn, daß der glutinöse Bestandtheil des Käse, theils auf den, seines Bodensatzes beraubten Most, theils auf eine Auflösung des Zuckers, eben so wirke, wie der Bodensatz aus dem Moste. Es findet hierbei nur der Unterschied statt, daß sich die Gährung langsamer einstellt, eine höhere Temperatur und das Daseyn des Weinsteins erfordert. Weinblätter und der aus ihnen gepreßte Saft, erregen gleichfalls, wie auch schon Hilaire Rouelle gezeigt hat, die Gährung, weil in ihnen eine dem glutinösen Bestandtheil ähnliche, nur aber flüssige Substanz, enthalten ist. Eben

dieses

dieses Bestandtheils wegen dienen die Fliederblumen zu demselben Zwecke.

Daß diese vegetabilisch animalische Substanz es eigentlich sey, welche die schnelle Bewegung der Gährung hervorbringt, sieht man daraus, (sagt Fabroni) daß sie den Hauptbestandtheil des Gäschtes bei'm gährenden Biere und Weine ausmacht; einer Substanz welche vorzüglich geeignet ist, das Gähren andrer Substanzen zu befördern. Andre thierische Substanzen als Tischlerleim, Eiweiß, der unauflösliche Theil der thierischen Faser, wirken nicht als Gährungsmittel.

In dem Traubensafte ist außer dem zuckerartigen Bestandtheile, der Gährungsstoff enthalten. In besondern Zellen, welche zwischen dem Mittelpunkte und der äußern Schale der Weinbeeren liegen, ist vorzüglich der zuckerartige Bestandtheil enthalten, während in den feinen Häuten, welche die verschiedenen Behältnisse bilden, die vegetoanimalische Substanz hauptsächlich ihren Sitz hat. Daher sieht man auch warum das Auspressen unumgänglich nöthig ist, indem dadurch diejenigen Substanzen, durch deren wechselseitige Einwirkung die Gährung entwickelt wird, mit einander in Berührung kommen.

Thenard hat ähnliche Bemerkungen über den Saft der Johannisbeeren, Kirschen und mehrerer andern Früchte gemacht. Auch in ihnen fand er beide Bestandtheile; den zuckerartigen und vegetoanimalischen und zwar getrennt; nur dann, wenn sie durch Auspressen mit einander vermischt wurden, erfolgte Gährung.

Der Gährungsstoff, oder die vegetoanimalische Substanz, hat eine sehr große Aehnlichkeit mit den Hefen welche sich aus gährendem Weine und Biere abscheidet und Thenard legte dieselben bei seinen Versuchen über das Ferment zum Grunde. Die Eigenschaften welche er an demselben entdeckte, sind folgende:

Das Ferment hat keinen Geschmack. Es röthet weder die Lackmustinktur, noch färbt es den Veilchensyrup grün. Es geht nach und nach in Fäulniß über, und verhält sich dabei ganz wie thierische Substanzen. Durch Austrocknen verliert es $\frac{3}{4}$ von seinem Gewichte welche blos in Wasser bestehen.

Auch im ausgetrocknetem Zustande behält dasselbe die Fähigkeit, Gährung zu erregen. Dieses findet auch bei der Bierhefe statt. Die Pariser Bäcker, welche sich derselben zum Gähren des Brodtes bedienen, holen dieselbe im trocknen Zustande aus der Picardie und Flandern. In diesen Ländern schüttet man die Hefen, so wie man sie vom Biere abschöpft, in Säcke, läßt sie abtropfen, preßt dann die Säcke stark aus, läßt den Rückstand trocknen und formt Kugeln daraus. Die so getrocknete Hefe besitzt noch immer die Eigenschaft, Gährung hervor zu bringen.

Läßt man den feuchten Gährungsstoff an der Luft stehen, so geht er in Fäulniß über, und fault mit allen den Erscheinungen, mit welchen thierische Substanzen faulen. Der getrocknete Gährungsstoff kann aufbewahrt werden ohne zu faulen.

Vierhundert Theile Wasser lösen bei einer Temperatur von 60 bis 66° Fahr. kaum einen Theil des Gährungsstoffes auf. Läßt man das Wasser längere Zeit mit diesem Stoffe in Berührung, so hat es doch so wenig von demselben in sich genommen, daß, wenn es gehörig filtrirt wird, es fast gar keine Wirkung auf den Zucker hervorbringt. Kochendes Wasser zersetzt denselben.

Wird Gährungsstoff mit verdünnter Salpetersäure bei einer Temperatur von 140° bis 170° Fahr. behandelt, so wird derselbe zersetzt und in eine dem Fette ähnliche Substanz verwandelt; anfänglich entwickelt sich Stickgas,

Digitized by Google

das mit kohlensaurem Gas vermischt ist, später zugleich Salpetergas.

Das Kali verhält sich gegen diesen Stoff ganz wie gegen thierische Stoffe, und die Erscheinungen sind denen völlig ähnlich, welche die Einwirkung des Kali auf thierische Substanzen hervorbringt, es bildet sich eine Art von Seife und es entwickelt sich eine große Menge Ammonium.

Bei der Destillation des Gährungsstoffes aus einer kleinen Retorte, blieben von acht Theilen desselben, 2,83 als Rückstand, welche Kohle waren. Außerdem wurden 1,61 Wasser; 1,31 Oel und nach einem Zusatze von Salzsäure 1,46 salzsaures Ammonium erhalten. Es entbanden sich ferner 0,33 Gas. Von diesem war nur $\frac{1}{7}$ kohlensaures Gas. Nachdem dieses durch Kali abgeschieden worden war, so brannte der Rückstand wie kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas. Zu seinem Verbrennen wurden 15 Theile (dem Volumen nach) Sauerstoffgas erfordert.

Den angeführten Versuchen mit dem Gährungsstoffe zufolge, ist der Gährungsstoff eine Zusammensetzung aus einer beträchtlichen Menge Kohlenstoff, Stickstoff, Wasserstoff und Sauerstoff.

Noch ist es übrigens keinesweges durch Versuche entschieden, ob dieser Stoff erst während dem Akte des Gährens gebildet wurde, oder ob er schon vorher vorhanden war und als Gährungsmittel diente. Wäre er aber auch kein unmittelbarer Bestandtheil der gährungsfähigen Substanzen, sondern ein Produkt der Gährung, so ist es doch sehr wahrscheinlich, daß er seine Entstehung, da er in jeder gährenden Flüssigkeit abgesetzt wird, einer und derselben auflöslichen Substanz, welche durch ihre Einwirkung auf den Zucker ihn erzeugt, und von ihm

selbst in ihrer Natur wohl wenig verschieden ist, verdanke.

Aus dem Gesagten, wird man nun auch bestimmen können, wie die Gährungsmittel beschaffen seyn müssen. Man versteht nehmlich unter einem Gährungsmittel, eine Substanz, welche das Vermögen besitzt, die Gährung in andern Körpern zu erregen.

Das gebräuchlichste Gährungsmittel, und welches der Natur der Sache nach, dem beabsichtigten Zwecke am besten entsprechen muß, ist die Bierhefe. Da man sich aber dieselbe nicht immer in der erforderlichen Menge und von gleicher Güte verschaffen kann, so war es von jeher der Wunsch der Brantweinbrenner und Bäcker, ein Gährungsmittel aufzufinden, welches ohne der Gesundheit nachtheilig und kostspielig zu seyn, die Stelle der Bierhefe vertreten könnte.

Kunkel gab die Vorschrift zur Bereitung eines solchen Gährungsmittels. Nach ihm soll man eine Handvoll Hopfen, mit zwei Pfund Wasser einkochen, Weizenmehl, das Weiße von einem Ei, und ein halbes Loth Zucker zusetzen. Diese Zusammensetzung kann nach ihm, als ein ewiggährendes Gährungsmittel betrachtet werden.

Andre Vorschriften zur Bereitung von Gährungsmitteln, welche die Stelle der Hefen vertreten können, findet man in Hermbstädts Sammlung praktischer Erfahrungen und Beobachtungen für Branntweinbrenner, Bierbrauer, Weißbäcker u. s. w. B. I. S. 262 ff.

Eine Zusammensetzung wird nur in so fern als Gährungsmittel dienen können, als in ihr die vegetoanimalische Substanz in hinreichender Menge, und in einem sattsam freien Zustande, um wirksam seyn zu können, enthalten ist.

Digitized by Google

Die Fermente deren man sich bedient, um die Essiggährung zu befördern, sind entweder solche, welche schon in anfangender Essiggährung begriffen sind, oder solche, welche ohne in die Gährung übergegangen zu seyn, doch sehr leicht in dieselbe versetzt werden können.

Zu der ersten Klasse gehören: 1) die Essighefe, oder der trübe Rückstand, welcher sich auf abgezogenen Essigfässern befindet; 2) Fässer, welche zu verschiedenen Malen mit siedend heißem Essig ausgebrüht worden; oder welche längere Zeit mit Essig angefüllt waren; 3) guter reiner und scharfer Essig; 4) Essigmutter, oder die schleimige Haut, welche sich auf der Oberfläche des Essigs erzeugt, wenn derselbe lange in Fässern aufbewahrt wird; 5) Sauerteig; 6) die Hefe von sauer gewordenem Weine; 7) mehrmals mit Essig befeuchteter, dann jedesmal langsam getrockneter und gepülverter Weinstein.

Fermente der zweiten Klasse sind: 1) Blätter und Zweige des Weinstockes; 2) Kämme und Trester der Trauben; 3) Rosinenstängel; 4) mehrere getrocknete Früchte, als Johannisbeeren, Stachelbeeren, Himbeeren, saure Kirschen u. s. w. 5) alle gallertartige thierische Substanzen.

Gagat. Bitumen Gagates. *Jayet.* Man findet dieses Foßil, welches von den Alten Gagates, von dem Flusse Gages in Lycien, in dessen Nähe es vorzüglich vorkommt, genannt wurde; in Frankreich, Spanien, Deutschland, England und andern Ländern. Man trifft es in einzelnen, nierenförmigen Massen von verschiedener Größe, von einem Zolle, bis sieben oder acht Fuß Länge an.

Es ist kohlschwarz; mattglänzend, undurchsichtig, fest, so daß es sich drehen und poliren läßt. Sein Bruch ist flachmuschlig. Es hat ein specifisches Gewicht von 1,259

Digitized by Google

bis 1,275. Es verbreitet nur dann wann es erwärmt wird, einen Geruch, der dem des Aſphaltes ähnlich iſt. Bei einer hohen Temperatur ſchmilzt der Gagat, entzündet ſich, brennt mit grünlicher Flamme und läßt einen erdigen Rückſtand.

Durch Reiben kann man ihm einen geringen Grad der Elektricität ertheilen. Bei der Deſtillation liefert er eine eigenthümliche Säure. Man zählt ihn zu dem Geſchlechte der Steinkohle, braucht ihn aber nicht als Brennmaterial, ſondern verfertigt Knöpfe, Korallen u. ſ. w. daraus. Seine Verarbeitung zu den angeführten Gegenſtänden iſt faſt ganz auf Frankreich eingeſchränkt.

Galbanum. Gummi Galbanum. *Galbanum.* Die Pflanze, welche dieſes Gummiharz liefert, wird Bubon Galbanum genannt. Sie wächſt in Afrika und iſt perennirend. Wird dieſelbe etwas über der Wurzel quer durchſchnitten, ſo fließt ein milchichter Saft heraus, welcher bald erhärtet. Dieſe Subſtanz iſt das in den Officinen vorkommende Galbanum.

Es kommt durch den levantiſchen Handel zu uns, und beſtehet aus kleinen Stücken von der Größe einer Haſelnuß, welche aus zuſammengebackenen Körnern von gelblichweißer Farbe gebildet ſind. Sein Geſchmack iſt ſcharf und bitter, der Geruch eigenthümlich. Waſſer, Weineſſig und Wein löſen den größten Theil deſſelben auf, allein die Auflöſung iſt milchicht. Der Alkohol wirkt nur ſchwach auf daſſelbe. Bei der Deſtillation liefert es eine beträchtliche Menge weſentliches Oel. Sein ſpecifiſches Gewicht beträgt nach Briſſon 1,212.

Galläpfel. Gallæ. *Noix de Galle.* Die Galläpfel ſind Auswüchſe, welche ſich an den jungen Eichenzweigen befinden. Sie entſtehen durch den Stich,

Digitized by Google

welchen das Weibchen der Gallwespe und zwar des Cynips Quercus folii mit seinem Legestachel in die Zweige der Eichenbäume, vorzüglich der Zerreiche oder Galleiche, einem in der Levante, Istrien und den mittäglichen Departementern von Frankreich vorzüglich wachsenden Baume, macht, um seine Eier in die dadurch entstandene Oeffnung zu legen. Der aus der gemachten Wunde austretende Saft verdickt sich, häuft sich an, und bildet diese kugelförmige Körper, welche dem jungen Insekt so lange zum Schutz dienen, bis dieses ausschlüpfen kann. Ungleich weniger geschätzt sind die inländischen Gälläpfel, welche sich auf der untern Seite unsrer Eichenblätter befinden.

Man unterscheidet mehrere Arten von Gälläpfel, es giebt deren, welche sich in's Weiße, Gelbliche, Grüne, Braune und Rothe ziehen, andre haben eine aschgraue und schwärzliche Farbe. Ihre Größe ist verschieden, gewöhnlich sind sie so groß, wie eine Haselnuß. Sie sind rund oder unregelmäßig, leicht oder schwer, einige sind glatt, andre mit Hervorragungen besetzt. Die kleinen schwärzlichen, höckrigen sind die Besten; man kennt sie unter dem Namen der Aleppischen, und erhält sie aus Aleppocripolis und Smyrna. In der Färberei, wo man vorzüglich Gebrauch von ihnen macht, unterscheidet man zwei Arten: schwarze und weiße Gälläpfel.

Da die schwarzen Gälläpfel den weißen vorgezogen werden, so ertheilt man letztern zuweilen künstlich dadurch eine schwarze Farbe, daß man sie mit einer Auflösung von Eisenvitriol anfeuchtet. Dieser Betrug wird entdeckt, wenn man eine Probe Gälläpfel in mit Salzsäure säuerlich gemachtes Wasser legt.

Werden die Gälläpfel mit Wasser behandelt, so nimmt dieses, wenn man eine große Menge wiederholt auf dieselben wirken läßt, alle auflöslichen Theile in sich. Kaltes

Digitized by Google

Wasser reicht hin, alle durch Wasser ausziehbaren Theile hinwegzunehmen. Deyeux fand, daß 150 Pfund Wasser, welche er nach und nach in zwanzig verschiedenen Portionen auf ein Pfund Gälläpfel aufgoß, erforderlich waren, um denselben alles Auflösliche zu entziehen.

Es ist übrigens ein großer Unterschied, ob man sich des kalten oder heißen Wassers bedient, um aus den Gälläpfeln die auflöslichen Theile hinwegzunehmen. Die Abkochung der Gälläpfel läßt nach dem Erkalten eine beträchtliche Menge einer dicken, schmutziggrauen, elastischen Substanz fallen, welche bei'm Zutritt der Luft eine dunklere Farbe annimmt.

Wird diese Substanz mit kaustischer Kalkerde, oder Kali zusammengerieben, so entweicht nach Boullion Lagrange Ammonium. Bei einer gelinden Wärme schmilzt sie; in der Kälte ist sie wenig auflöslich, auflöslicher in der Wärme, die Auflösung trübt sich aber, so wie sie kalt wird.

Das Wasser, welches diese Substanz aufgelöst hat, röthet die Lackmustinktur.

Infundirt man die Gälläpfel mit kaltem Wasser, so findet kein Niederschlag statt. Der Aufguß ist hell, von dunkelbrauner Farbe, vorzüglich ist dieß bei den ersten Aufgüssen der Fall; die späteren haben eine blässere Farbe.

Bringt man in einen durch Verdunsten koncentrirten Aufguß der Gälläpfel Schwefelsäure, so fällt ein Niederschlag zu Boden, von dem es noch nicht ausgemacht ist, ob derselbe, wie Proust will, mit Schwefelsäure verbundener, oder ein in seiner Grundmischung veränderter Gerbestoff, welchem etwas Schwefelsäure adhärirt, sey. Salzsäure bringt ähnliche Erscheinungen hervor.

Ein Strom von schweflichtsaurem Gas, erzeugt, au-

Digitized by Google

ßer der Abſorbtion, keine Veränderung in einem geſättigten Galläpfelauszug. Auch kryſtalliſirbare Eſſigſäure, concentrirte reine Phoſphorſäure, kryſtalliſirbare Kleeſäure bringen keine Veränderung zuwege.

Salpeterſäure bewirkte in dem geſättigten Galläpfelauszug keinen Niederſchlag; als aber (den Verſuchen von Trommsdorff zufolge) rauchende Salpeterſäure tropfenweiſe zugeſetzt wurde, ſo erfolgte eine ſtarke Erhitzung, die Flüſſigkeit nahm eine vortreflich rothe Farbe an, kam durch mehrere hinzugeſetzte Säure in's Sieden, wurde gelblich, endlich blaßgelb, und ſtellte eine bitterliche Flüſſigkeit dar, welche ſich wie Aepfelſäure verhielt. Arſenikſäure bringt einen häufigen Niederſchlag zuwege, der ſich nach gehörigem Auswaſchen mit Waſſer wie Gerbeſtoff verhält.

Ein Strom der gasförmigen oxydirten Salzſäure, welcher durch einen koncentrirten Aufguß der Galläpfel hindurchgeleitet wurde; machte anfänglich die Flüſſigkeit dunkler, es entſtand aber weiter keine Trübung, und die Flüſſigkeit ſchlug unverändert die Leimauflöſung nieder, jedoch beſaß der lederartige Niederſchlag eine goldgelbe Farbe. Ließ man fortgeſetzt, durch die dunkler gewordene Flüſſigkeit gasförmige oxydirte Salzſäure hindurchgehen, ſo fiel ein brauner Niederſchlag, der ſich äußerſt ſchwer im Waſſer auflöſte, und die Leimauflöſung nicht niederſchlug, die überſtehende Flüſſigkeit reagirte jedoch noch gerbeſtoffhaltig auf die Leimſolution. (Boullion Lagrange, Ann. de Chim. T. LVI. p. 172 et suiv. und Trommsdorff im neuen allgem. Journ. der Chem. B. III. S. 111. ff.)

Wird eine geringe Menge Alaunerde mit einem Aufguß der Galläpfel vermiſcht, ſo fällt ein Niederſchlag zu Boden; die überſtehende Flüſſigkeit wird klar und hat eine ſehr blaſſe, gelblichgrüne Farbe. Bei'm Verdunſten

Digitized by Google

giebt dieſe Flüſſigkeit, nach Davy, kleine, durchſichtige Kryſtalle, welche nach ihm gallusſaure Alaunerde mit einem Ueberſchuß von Säure ſind.

Wird Talkerde mit einem Aufguß der Galläpfel gekocht, ſo wird die Flüſſigkeit klar und nimmt dieſelbe grüne Farbe an, wie die vorhergehende Miſchung. Den Verſuchen von Davy zufolge, wird in dieſem Falle, aller Extraktivſtoff und Gerbeſtoff, welche der Aufguß enthält, zugleich mit einem Antheil Gallusſäure niedergeſchlagen. In der Flüſſigkeit bleibt nichts weiter aufgelöſ't, als eine Verbindung der Gallusſäure mit Talkerde. Will man dieſe Zuſammenſetzung durch Verdunſten zur Trockne bringen, ſo wird die Säure zerſetzt und die grüne Farbe verſchwindet.

Durch anhaltendes Kochen mit Waſſer erhielt Neumann aus 16 Drachmen Galläpfel, 14 Drachmen Extrakt. Alkohol zog aus dem Rückſtande nur 4 Gran aus.

Als Neumann 16 Drachmen Galläpfel mit Alkohol und nachmals mit Waſſer behandelte, ſo erhielt er 12 Drachmen 2 Skrupel ſpirituöſen Extrakt und vier Skrupel wäßrigen. Der Rückſtand wog 2 Drachmen 10 Gran. Der weingeiſtige Extrakt hatte einen ſtärkeren und unangenehmeren Geruch als der wäßrige.

Des weingeiſtigen Galläpfelauszuges bedient man ſich zur Entdeckung des Eiſengehaltes in Flüſſigkeiten. Man bereitet ihn, indem man einen Theil Galläpfelpulver mit vier Theilen Alkohol digerirt.

Deſtillirt man Galläpfel bei ſtarkem Feuer, ſo erhält man ein ſaures nicht übelriechendes Waſſer; es geht kein Oel über, zuletzt ſublimirt ſich aber Gallusſäure.

Die auflöslichen Beſtandtheile der Galläpfel ſind: Gerbeſtoff, Extraktivſtoff, Schleim, Gallusſäure und gal-

Digitized by Google

lussaure Kalkerde. Davy behandelte 500 Gran Galläpfel mit Wasser und verdunstete den wäßrigen Auszug, worauf er 185 Gran Rückstand behielt. In diesem fand er folgende Bestandtheile:

130 Gerbestoff,
31 Gallusäure und Extrakt,
12 Schleim und Extrakt,
12 Kalkerde und salzige Substanz.

185

Man benutzt die Galläpfel vorzüglich zur Dinte; in der Färbekunst zum Schwarz-Braunroth Färben u. s. w. auch zur Vorbereitung des zu färbenden Gutes.

Galle. Fel, Bilis. *Fiel des animaux, Bile.* Die Galle ist eine Flüssigkeit, welche im thierischen Körper, durch ein eignes Organ, die Leber, abgesondert wird. Sie wird nach ihrer Bereitung im Innern der Leber, von kleinen Kanälen, den Gallengängen, aufgenommen. Diese Kanäle verbinden sich unter einander, und bilden am Ende einen aus der Leber hervorgehenden großen Stamm, welcher in den Zwölffingerdarm übergehet, und darin die erhaltene Galle abgiebt. Doch wird nicht alle Galle, so schnell wie sie bereitet wird, in diesem Darme abgesetzt, sie geht nur unter bestimmten Umständen in ihn über.

Die nicht gleich übergehende Galle wird durch Anfüllung des Gallenganges genöthigt in einem verhältnißmäßig sehr weiten Ausgange desselben, der Gallenblase Platz zu suchen. In diesem Behältniß häuft sich dieselbe in größerer Menge an. Bei dem erwachsenen Menschen beträgt die Menge Galle im Durschnitte eine Unze. Uebrigens haben nicht alle Thiere eine Gallenblase; sie fehlt dem Elephanten, Hirsche, allen Insekten und Würmern.

In der Gallenblase erleidet die Galle gewisse Veränderungen, wie man an der vermehrten Konsistenz und

Digitized by Google

dunkleren Farbe der Blasengalle ersieht. Die Versuche die bis jetzt mit dieser Flüssigkeit angestellt worden sind, betreffen nur letztere, und im Folgenden wird auch nur von dieser geredet werden.

Die Blasengalle hat, wenn sie rein ist, und das Thier sich im gesunden Zustande befindet, eine gelblichgrüne Farbe. Die Nüance derselben scheint von dem Antheile Wasser, welchen sie enthält, abzuhängen. Ist sie sehr verdünnt. so ist die gelbe Farbe hervorstechender, während sie, wenn sie koncentrirt ist, dunkelgrün erscheint. Doch ist diese Farbe bei verschiedenen Thieren verschieden; auch bei demseben Thiere haben Krankheiten und Nahrungsmittel Einfluß auf dieselbe. Da man sich die Ochsengalle am leichtesten verschaffen kann, so sind die Versuche der Chemiker vorzüglich mit dieser angestellt worden.

Ihr Geschmack ist bitter und etwas stechend; bei fleischfressenden Thieren ist derselbe stärker als bei grasfressenden; vorzüglich stechend, aber nicht sehr bitter, soll der Geschmack der Galle bei den eierlegenden vierfüßigen Thieren seyn. Durch einen Zusatz von Aloe erhält die Galle einen süßlichen Geschmack.

Ihr Geruch ist unangenehm und widrig; bei einigen Thieren hat der Geruch etwas Moschusartiges, bei einigen Arten Galle zeigt sich dieser Geruch erst bei'm Verdunsten, oder wenn sie in Fäulniß übergehen.

Sie ist klebrig, zähe, und ähnelt in der Konsistenz einen Syrup oder Oele. Schüttelt man sie in einem Gefäße, so schäumt sie wie Seifwasser.

Das specifische Gewicht der Galle scheint, wie das bei allen übrigen thierischen Flüssigkeiten der Fall ist, verschieden zu seyn. Nach Hartmann (Halleri Elem. Physiol: T. VI. p. 546) beträgt es 1,027, nach Muschenbröck 1,0246.

Digitized by Google

Mit Waſſer verbindet ſie ſich in allen Verhältniſſen, und dieſes nimmt davon eine gelbe Farbe an. Verdünnt man ſie mit wenig Waſſer, ſo färbt ſie den Veilchenſyrup grün. Mit Oel verbindet ſie ſich nicht; ſchüttelt man beide Flüſſigkeiten mit einander, ſo trennen ſie ſich wieder in der Ruhe. Ein kleiner Theil Seife wird von der Galle aufgelöſ't.

Galle, welche einer Temperatur zwiſchen 65° und 75° Fahr ausgeſetzt wird, verliert bald ihre Farbe und Klebrigkeit, nimmt einen eckelerregenden Geruch an, und ſetzt weiße, ſchleimige Flocken ab. Nachdem die Fäulniß beträchtlich fortgerückt iſt, wird der Geruch ſüß und ähnelt, wie ſchon bemerkt wurde, dem Moſchus. Wird Galle bei gelinder Wärme verdunſtet, ſo läßt ſie ſich ohne verändert zu werden, einige Monate aufbewahren.

Wird Galle aus einem Waſſerbade deſtillirt, ſo geht eine wäßrige, durchſichtige Flüſſigkeit über, welche vorzüglich in dem Falle, wenn die Galle, ehe ſie deſtillirt wurde, einige Tage alt war, einen ſtarken Geruch nach Moſchus hat. Der Rückſtand hat eine dunkel bräunlichgrüne Farbe, und beträgt $\frac{1}{3}$ vom Gewichte des Ganzen. Thenard kalcinirte 100 Theile dieſes Rückſtandes, es blieb eine kohlige Subſtanz zurück, welche verſchiedene Salze enthielt, als Kochſalz, phoſphorſaures Natrum, ſchwefelſaures Natrum, phoſphorſaure Kalkerde, Eiſenoxyde und vier Theile Natrum; die Galle enthält demnach nur 0,005 ihres Gewichts Natrum. Nach den Verſuchen von Cadet beträgt die Menge des Natrums in 100 Theilen Galle 1,87 Theile kryſtalliſirtes Natrum.

Dieſe geringe Menge Alkali veranlaßte Thenard zu der Vermuthung, daß daſſelbe unmöglich hinreichen könne, die große Menge fettiger Subſtanz aufzulöſen, welche in der Galle enthalten iſt; und daß mithin noch eine andre

Subſtanz vorhanden ſeyn müſſe, welcher dieſe Funktion obliegt.

Dieſe Vermuthung erlangt eine noch größere Wahrſcheinlichkeit, ja ſelbſt Gewißheit, wenn man die Wirkung der Säuren auf die Galle unterſucht. Gießt man eine nur geringe Menge Säure in die Galle, ſo röthet ſie ſogleich die Lakmus-Tinktur und doch behält ſie ihre Durchſichtigkeit, oder trübt ſich höchſtens nur ſchwach. Gießt man ein größeres Quantum Säure hinzu, ſo fällt ein reichlicher Niederſchlag, der vorzüglich aus Eiweißſtoff und einer nur geringen Menge der fettigen Subſtanz beſtehet. Die filtrirte Flüſſigkeit hat einen ſehr bittern Geſchmack, und giebt verdunſtet einen faſt eben ſo viel betragenden Rückſtand, als wäre mit ihr nichts vorgenommen worden. Löſt man hingegen das aus der Galle geſchiedene Oel in Alkali auf, und thut zu der dadurch erhaltenen Seife Eiweiß, ſo erhält man eine Verbindung, welche auch von den ſchwächſten Säuren zerſetzt wird, und aus welcher Eſſig alles Oel ſcheidet.

Die Menge des eiweißartigen Beſtandtheils fand Thenard in der Ochſengalle faſt eben ſo groß als Cadet. Dieſer fand, daß ſich derſelbe durch oxydirte Salzſäure ganz abſcheiden laſſe, vorausgeſetzt, daß dieſelbe nicht im Uebermaß angewendet wird. Cadet erhielt aus 100 Theilen Galle 0,52; Thenard 0,5 vom eweißartigen Beſtandtheile.

Folgendes Verfahren gab ihm ein Mittel an die Hand, die eigenthümliche Subſtanz in der Galle iſolirt darzuſtellen. Er ſchüttete in Galle eſſigſaures Blei mit einem Ueberſchuß von Oxyd, welches er ſich dadurch bereitet hatte, daß er Bleizucker, mit $\frac{1}{2}$ ſeines Gewichtes, von Kohlenſäure freier Bleiglätte ſieden ließ. Dadurch wurde alles Eiweiß und Oel gefällt. Die Flüſſigkeit wurde hierauf filtrirt, durch Schwefelwaſſerſtoff das Oxyd des im Ueberſchuß zuge-

Digitized by Google

ſetzten eſſigſauren Bleies abgeſchieden, und die von Neuem filtrirte Flüſſigkeit alsdann verdunſtet. Thenard erhielt dadurch eine Subſtanz, deren Geſchmack zuckerig und zugleich ſcharf iſt, faſt dem gewiſſer Arten von Regliſe ähnlich.

Da dieſe Subſtanz noch mit den in der Galle befindlichen Salzen, welche durch das eſſigſaure Blei größtentheils in eſſigſaure Salze umgeändert worden, gemengt war; ſo wurde ſie nochmals durch mit Oxyd möglichſt überſättigtes eſſigſaures Blei gefällt, der Niederſchlag in Eſſig aufgelöſ't, und nachdem man ſchwefelhaltiges Waſſerſtoffgas durch die Auflöſung hatte hindurchgehen laſſen, dieſe wiederum filtrirt und verdunſtet. Dadurch erhielt man die zuckerige Subſtanz im Zuſtande der höchſten Reinheit, in welchem ſie folgende Eigenſchaften zeigte:

Sie iſt ſchwach zerfließlich; Waſſer und Alkohol löſen ſie auf, durch das gewöhnliche eſſigſaure Blei wird ſie nicht gefällt, aber gänzlich durch dasjenige, welches einen Ueberſchuß von Oxyd beſitzt, der Niederſchlag iſt in eſſigſaurem Natrum auflöslich. Mit Hefen geht ſie nicht in Gährung, bei der Deſtillation giebt ſie kein Ammonium; durch Galläpfel-Tinktur wird ſie nicht getrübt. Sie löſ't den öligen Beſtandtheil der Galle auf; um aber dieſe Auflöſung leicht und vollſtändig zu bewirken, muß man beide in Alkohol auflöſen, die Auflöſungen zuſammen verdunſten und den Rückſtand mit Waſſer behandeln. Ein Theil der zuckrigen Subſtanz löſ't nur $\frac{1}{4}$ der öligen auf. Da nun dieſe beiden Subſtanzen in faſt gleicher Menge in der Galle angetroffen werden; ſo ſollte man glauben, daß das Natrum zur Auflöſung des Oeles ebenfalls beitrage. Auf der andern Seite, ſcheiden die Säuren von der öligen Subſtanz wenig, oder nichts aus. Thenard iſt daher geneigt zu glauben, daß die Galle eine dreifache, aus wenig Natrum und viel öliger und zuckriger Subſtanz be-

Digitized by Google

ſtehende Verbindung ſey, und daß die Säuren ſie nur zum Theil zerſetzen, d. h. daß die Galle überſchüſſige Säure enthalten könne, ohne daß alles Natrum neutraliſirt würde. Um ſich von der Richtigkeit dieſer Vermuthung zu überzeugen, kalcinirte er den Rückſtand von Galle, welche durch Säure angeſäuert worden war, und fand wirklich freies Natrum in der Kohle. Es iſt demnach ſehr wahrſcheinlich, daß die mit dem Oele verbundene zuckrige Subſtanz die Zerſetzung einer gewiſſen Menge Kochſalz bewirken und die Säure deſſelben in Freiheit ſetzen würde.

Cadet und Van Bochaute erkannten ſchon früher die Gegenwart eines zuckrigen Beſtandtheiles in der Galle; erſterer bemerkte, daß dieſer Beſtandtheil in Trapezien kryſtalliſire, und hielt ihn für analog mit dem Milchzucker (Cadet, Mem. Par. 1767. p. 842.).

Um das Verhältniß unter den verſchiedenen Beſtandtheilen der Galle auszumitteln, verfuhr Thenard folgendermaßen.

Vermittelſt Salpeterſäure ſchied er die thieriſche, für Eiweißſtoff gehaltene Subſtanz, nebſt ein wenig Oel ab. Da letzteres im Alkohol auflöslich iſt, jene aber nicht, ſo war das Gewicht beider leicht zu beſtimmen. Hierauf wurde durch eſſigſaures Blei mit geringem Ueberſchuß von Oxyd, alle ölige Subſtanz gefällt. Der Niederſchlag welcher aus einer Verbindung letzterer mit Oxyd beſtand, wurde durch ſchwache Salpeterſäure von dieſem befreit. Die von dem Niederſchlage abfiltrirte, und von dem überſchüſſig zugeſetzten Blei durch Schwefelwaſſerſtoff gereinigte Flüſſigkeit, gab durch Verdunſten die zuckrige Subſtanz, freilich mit den in der Galle vorhandenen und jetzt in eſſigſaure Salze umgewandelten Salzen verbunden, deren Gewicht in Rechnung gebracht wurde.

Die

Die Menge des Natrums wurde durch Verbrennen von 100 Theilen abgedunsteter Galle bestimmt, indem mit Sorgfalt ausgemittelt wurde, wie viel Säure durch den Rückstand gesättigt wurde, und wieder, wie viel Natrum eine gleiche Menge Säure von derselben Stärke neutralisirte. Endlich wurde die Menge jedes der übrigen, in der Galle befindlichen Salze, gesucht. Auf diesem Wege wurde das Verhältniß der Bestandtheile in 800 Theilen Galle folgendermaßen festgesetzt:

Wasser — — —	700
Oelige Substanz — —	43
Eigenthümliche zuckrige —	41
Thierische oder eiweißartige	4
Natrum — — —	4
Kochsalz — — —	3,2
Schwefelsaures Natrum —	0,8
Phosphorsaures Natrum —	2
Phosphorsaure Kalkerde —	1,2
Eisenoxyd — — —	0,5
	799,7.

Wahrscheinlich besitzt die Galle verschiedener Thiere, verschiedene Eigenschaften; auch bei demselben Thiere haben Krankheiten und Nahrungsmittel auf dieselbe Einfluß. Man findet, daß in der Caxechie und Wassersucht sie sehr wenig gefärbt ist; während in der Melancholie, dem gelben Fieber, der Pest sie mehr oder weniger schwarz ist.

Die Aerzte haben dieser Flüssigkeit von jeher viel Aufmerksamkeit geschenkt, indem sie in der Beschaffenheit derselben die Ursachen sehr vieler Krankheiten zu finden glaubten. Zu den vorzüglichsten Untersuchungen der Galle gehören die Arbeiten von Cadet: Experiences chimiques sur la bile des hommes et des animaux, in den Mem-

de l'acad. des scienc. de Paris 1764 und seine Nouvelles Recherches pour servir a determiner la nature de la bile, Ibid. 1769. ferner die von Bochaute im Iournal de Physique T. XIII. Suppl. 1778; Fourcroy, sur la bile; in den Annal. de Chim. T. VII. p. 176 et suiv. und in dem Système des connoiss. chim. Vol. X. p. 21. et suiv. Auszug von F. Wolff, B. IV. S. 401. ff. Thenard, Extrait d'un memoire sur la bile de boeuf. Bulletin des Sciences N. 95. p. 274 — 276; Uebersetzt im Journ. für die Chemie und Physik B. II. S. 298 ff.

Gallensteine. Calculi fellei, Cholelithi. *Calculs biliares.* Als Folge einer krankhaften Veränderung der Galle, muß man diejenigen Verhärtungen ansehen, welche zuweilen in der Gallenblase, oder in dem Gange angetroffen werden, durch welchen sich die Galle in die Eingeweide ergießt; und die man Gallensteine genannt hat. Die vor dem Jahre 1764 über diesen Gegenstand bekannt gewordenen Thatsachen hat Haller in dem sechsten Bande seiner großen Physiologie gesammelt In der Folge haben Vicq d'Azyr, Poulletier de la Salle, Fourcroy, Saunders u. a. m. schätzbare Beiträge zur genaueren Kenntniß dieser Konkretionen geliefert.

Walther versuchte eine Eintheilung der Gallensteine, wobei er von ihrer äußern Beschaffenheit ausging. Er theilt sie ein, in Lapillos striatos; lamellosos et corticatos. Vicq d'Azyr theilt sie ein: 1) in Gallensteine, welche aus gelber, galleartiger Substanz bestehen und deren Struktur theils faserig ist, theils nicht; 2) in Gallensteine welche aus einer mehr oder weniger glänzenden krystallinischen Substanz, mit oder ohne Rinde, bestehen; 3) endlich in Gallensteine, welche aus der galle-

Digitized by Google

artigen und krystallinischen Substanz, die mit einander verbunden sind, gebildet worden.

Zu diesen drei Klassen, muß man noch eine vierte setzen, welche diejenigen Gallensteine unter sich begreifft, welche nicht mit Flamme brennen, sich aber nach und nach in der Glühhitze verflüchtigen.

Die der ersten Klasse angehörenden Gallensteine haben eine runde, oder auch vieleckige Gestalt. Auswendig sind sie meistentheils grau, im Innern braun. Sie bestehen aus koncentrischen Lagen einer Substanz, welche eingedickte Galle zu seyn scheint, und gewöhnlich befindet sich im Innern derselben ein Kern, welcher aus derjenigen weißen krystallinischen Substanz bestehet, aus welcher die der zweiten Klasse angehörenden Gallensteine gebildet sind. Fast immer findet man mehrere dieser Konkretionen in der Gallenblase. Oft sind sie leicht zerreiblich und von bräunlichrother Farbe. Die Alkalien, der Alkohol und die fetten und ätherischen Oele lösen sie auf.

Auf die der zweiten Klasse angehörenden Gallensteine machte Haller in einer von ihm im Jahre 1749 herausgegebenen Abhandlung aufmerksam. Walther fügte in der Folge einige neue Bemerkungen hinzu, und endlich lieferte Vicq d'Azyr eine genaue Beschreibung derselben. Sie haben stets eine eiförmige Gestalt, sind zuweilen größer als ein Taubenei, häufig aber von der Größe eines Sperlingseies; gewöhnlich findet man von dieser Gattung nur einen Gallenstein auf einmal in der Gallenblase.

Zerbricht man diese Konkretionen, so bemerkt man an ihnen, krystallinische Blätter oder Streifen, welche weiß und glänzend wie Glimmer sind, und sich weich und fettig anfühlen. Zuweilen sind sie gelb oder grünlich, und enthalten stets einen Kern von eingedickter Galle. Gren

fand das specifische Gewicht eines von ihm untersuchten, dieser Klasse angehörenden Gallensteines 0,803; Bostock gleich 0,9000; immer ist es geringer, als das des Wassers.

Setzt man sie einer Temperatur aus, welche beträchtlich größer als die des kochenden Wassers ist, so erweichen sie sich und schmelzen; krystallisiren aber wieder, wenn die Temperatur abnimmt. Geschmolzen ähneln sie einem Oele und verbreiten den Geruch nach geschmolzenem Wachse. Sie lassen sich entzünden. Im Wasser sind sie völlig unauflöslich, desgleichen bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre im Alkohol; wendet man hingegen Siedhitze an, so löst letztere Flüssigkeit sie mit Leichtigkeit auf. Nach Fourcroy sind, um diese Auflösung zu bewirken, 19 Theile Alkohol gegen einen Theil der aufzulösenden Substanz erforderlich; in den Versuchen von Bostock wurden wenigstens 30 Theile Alkohol erfordert. So wie der Alkohol erkaltet, scheidet sich die größte Menge der aufgelösten Substanz in glänzenden Blättern, welche dem Talk oder der Boraxsäure ähneln, wieder ab.

Der Aether löst sie in der Kälte langsam auf, schneller in der Wärme; der größte Theil setzt sich beim Erkalten ab; der Rest kann durch Wasser abgeschieden werden. Läßt man die Auflösung an der Luft gelinde verdunsten, so wird diese Substanz an den Wänden des Gefäßes in Gestalt schön strahlförmiger Krystalle abgesetzt. Im Terpentinöl sind sie nach Gren leicht auflöslich; nach Bostock nur schwer und in geringer Menge, und zwar nur dann, wenn man die Siedhitze anwendet.

Kaustisches Kali und Natrum lösen sie auf und bilden eine seifenartige Zusammensetzung. Das Ammonium scheint, selbst siedend, keine auflösende Kräfte darauf zu äußern.

Digitized by Google

Die Salpetersäure wirkt schnell auf diese Substanz und besonders in der Wärme. Während dieser Einwirkung entwickelt sich Salpetergas; etwas von derselben bleibt in der Flüssigkeit aufgelöst und kann daraus durch Kali gefällt werden, der größte Theil erhebt sich jedoch bei'm Erkalten des Auflösungsmittels, in Gestalt von Oeltropfen, welche nach und nach fest werden, auf die Oberfläche. Das krystallinische Gefüge ist jetzt zerstört, und die Konsistenz gleicht der eines Pflanzenharzes. Wasser löst diese besondere Substanz nicht auf, scheint sie aber etwas spröder und zerreiblicher zu machen. Alkohol löst sie in mäßiger Wärme auf, und läßt sie bei'm Zusatz von Wasser als ein graues Pulver wieder niederfallen. Aether löst sie schnell in der gewöhnlichen Temperatur auf und Wasser scheidet sie daraus in Gestalt von Oeltropfen wieder ab. Durch Verdunsten der Flüssigkeit abgesetzt, zeigt sich keine Spur von krystallinischem Gefüge.

Kaustisches Kali wirkt schon in der Kälte auf diese besondere Substanz und siedend löst es sie noch leichter auf; die Auflösung hat eine röthlichbraune Farbe. Sie wird durch Wasser nicht gefällt, aber Schwefelsäure scheidet ein graues Pulver daraus ab. Ammonium wirkt auf dieselbe Art, nur wie es scheint, etwas stärker. Diese Auflösung ist ebenfalls röthlich-braun, der Niederschlag durch Schwefelsäure aber glänzend gelb. Diese Substanz ist demnach durch die Einwirkung der Salpetersäure in ihren Eigenschaften merklich verändert worden (Bostock im Neuen allgem. Journ. der Chemie B. VI. S. 6. ff.

Aus den angeführten Erscheinungen geht hervor, daß sich die krystallinische Substanz der Gallensteine in mehreren Eigenschaften von dem Wallrathe und Fettwachse unterscheide, mit welchen sie mehrere Chemisten für völlig identisch erklärt haben.

Digitized by Google

Die dritte Gattung von Gallensteinen ist unter allen die zahlreichste. Gewöhnlich ist ihre Farbe dunkelbraun oder grün, und wenn man sie zerbricht, so bemerkt man die krystallinische Substanz, welche mit der verdickten Galle vermischt ist.

Auch diese Gallensteine werden von den Alkalien, dem Alkohol und den Oelen aufgelöst.

Von der vierten Gattung von Gallensteinen weiß man sehr wenig Bestimmtes. Saunders erzählt, daß er einige Gallensteine angetroffen habe, welche sowohl in Alkohol als Terpenthinöl auflöslich waren; von denen sich einige nicht mit Flamme entzündeten, sondern glühten und wie eine Kohle in Asche verwandelt wurden. Auch Haller führt mehrere Beispiele von ähnlichen Gallensteinen an.

Auch in der Gallenblase anderer Thiere: als Ochsen, Kühe, Schweine trifft man zuweilen gleichfalls Konkretionen an. Die Gallensteine welche bei den Ochsen gefunden werden, und deren sich die Maler unter den Namen Bister als Malerfarbe bedienen, erzeugen sich nur dann, wenn ihnen frisches Futter mangelt. Man findet sie vom Monat November bis zum Monat März, so wie das Vieh aber auf die Weide getrieben wird, verlieren sich diese Konkretionen. Fourcroy fand bei seinen neuern Versuchen, daß diese Konkretionen mit der gelben Substanz, welche bei der Einwirkung der Salpetersäure auf die Muskelfaser erhalten wird, Aehnlichkeit habe. Er pülverte eine gewisse Menge von diesen Konkretionen, und kochte Alkohol damit, um eine grüne, bittre Substanz abzuscheiden, welche, wie ihn frühere Versuche überzeugt hatten, darin enthalten ist. Als der Alkohol sich nur noch etwas roth färbte, hatte die gallige Konkretion fast gar keinen Geschmack mehr, löst'e sich fast gar nicht mehr in Wasser auf, und röthete das damit geriebene Lackmus-

papier sehr stark. Alkalische Laugen lösten sie sehr schnell auf. Die Farbe der Auflösung war satt roth, hatte aber fast nichts Alkalisches mehr. Säuren schlugen sie braunroth nieder, und die über dem Niederschlage stehende Flüssigkeit behielt eine gelblichgrüne Farbe. Diese Erscheinungen zeigen, daß zwischen der im Alkali aufgelösten und der gelben Substanz aus den Muskeln (s. diesen Band S. 264) eine große Aehnlichkeit und fast Gleichheit statt findet (Journ. für die Chemie und Physik B. II. S. 257).

Es würde nöthig seyn, die der ersten Klasse angehörenden Gallensteine auf's Neue zu untersuchen, um auszumitteln, ob sie nicht auch in ihrer Natur mit denen aus der Gallenblase der Ochsen übereinkommen. Die Gallensteine andrer Thiere sind noch nicht untersucht worden.

Man sehe: Fourcroy, Examen chimique de la substance feuilletée et cristalline contenue dans les calculs biliares et de la nature des concretions cystiques cristallisées. Ann. de Chim. T. III. p. 242 et suiv. desgl. Syst. des connoiss. chim. Vol. X. p. 53. Auszug von F. Wolff. B. IV. S. 435 ff. Gren's Versuche in Gottl. Siegfr. Dietrich Diss. contin. duas observationes circa calculos in corpore humano inventos Halae 1788. p. 62. Ferner Gren's Zerlegung eines Gallensteines in Crells Beitr. zu den chem. Annal. B. IV. St. I. S. 19 ff. A Treatise on the Structure, Oeconomy and. Diseases of the Liver etc. by Wm. Saunders London 1795 2d edit.

Gallerte. Gelatina animalis. *Gelatine.* Kocht man thierische Substanzen, als Haut, die man von den Haaren und dem anhängenden Blute sorgfältig befreiet hat, kleingestoßene Knochen u. s. w. mit reinem Wasser, so gestehet dieses, wofern die Abkochung bis zur

Syrupsdicke koncentrirt wurde, zu einer festen zitternden Substanz, welche unter dem Namen der Gallerte bekannt ist.

Setzt man die zitternde Gallerte der Luft aus, so trocknet sie mehr aus, wird hart, halbdurchsichtig, und ähnelt demjenigen Körper, welcher unter dem Namen des Leimes bekannt ist.

Wenn die Gallerte rein ist, so ist sie halbdurchsichtig farbenlos, ohne Geruch und von mildem Geschmacke. Ist ihr durch Austrocknen aller Wassergehalt entzogen, so hat sie einen beträchtlichen Grad von Härte und Festigkeit, ist spröde und bricht mit einem glasigen Bruche.

Die zitternde Gallerte löst sich in einer sehr geringen Menge kochenden Wassers auf, so wie aber die Auflösung erkaltet, kehrt sie in den Zustand der Gallerte zurück. Wird diese Auflösung, so wie sie in den zitternden Zustand übergeht, mit kaltem Wasser vermischt und geschüttelt, so erfolgt eine vollständige Auflösung. Im trocknem Zustande schwillt sie in kaltem Wasser beträchtlich auf, wird weich und klebrig, ohne sich jedoch aufzulösen. Trocknet man sie, so erhält sie ihr voriges Ansehn wieder. In kochendem Wasser löst sie sich auf und geht bei'm Erkalten in den Zustand der zitternden Gallerte über.

Die trockene Gallerte verändert sich an der Luft nicht. Ist sie mit Wasser verbunden, so geht sie leicht in Fäulniß über; es entwickelt sich eine Säure, welche wahrscheinlich Essigsäure ist, sie verbreitet einen stinkenden Geruch und es wird nachmals Ammonium gebildet.

Die trockene Gallerte schrumpft in der Hitze wie Horn zusammen, schwärzt sich und wird nach und nach in Kohle verwandelt. Die zitternde Gallerte hingegen schmilzt zuerst, indem sie eine schwarze Farbe annimmt. Bei der

Digitized by Google

Deſtillation erhält man, eine Ammonium haltende Flüſſigkeit und ein ſtinkendes empyreumatiſches Oel. In der Retorte bleibt eine Kohle zurück, welche ſich ſchwer einäſchern läßt.

Die Alkalien löſen, vorzüglich unter Mitwirkung der Wärme, die Gallerte mit Leichtigkeit auf; die Auflöſung beſitzt aber nicht die Eigenſchaften einer Seife.

Die Erden ſcheinen keine Verbindung mit der Gallerte einzugehen, wenigſtens wird dieſelbe, den Verſuchen von Thomſon zufolge (Syst. of Chimistry Vol. IV. p. 477. Ueberſetzung von F. Wolff B. IV. S. 339) nicht aus ihrer Auflöſung in Waſſer, durch die Erden gefällt. Zwar brachte das Barytwaſſer eine Trübung hervor, dieſe rührt aber von einem kleinen Antheil Schwefelſäure her, welcher in der Gallerte zugegen iſt.

Die Metalle äußern im metalliſchen Zuſtande keine Wirkung auf die Gallerte. Mehrere metalliſche Oxyde hingegen entziehen, wenn man ſie mit einer Auflöſung der Gallerte ſchüttelt, dem Waſſer den größten Theil derſelben und bilden damit unauflösliche Zuſammenſetzungen. Verſchiedene metalliſche Salze fällen die Gallerte gleichfalls aus ihren Auflöſungen in Waſſer.

Von den Säuren wird, vorzüglich unter Mitwirkung der Wärme, die Gallerte aufgelöſ't. Behandelt man zitternde Gallerte mit Salpeterſäure, ſo entbindet ſich eine geringe Menge Stickgas; ein Theil der Gallerte wird aufgelöſ't, ein andrer in eine ölige Subſtanz, welche auf der Flüſſigkeit ſchwimmt, verwandelt; zugleich werden Kleeſäure und Aepfelſäure gebildet.

Die trockne Gallerte bildet mit der Salpeterſäure eine Auflöſung die ſehr ſauer iſt, von brauner Farbe. Sie läßt nach und nach ein weißes Pulver fallen. Dieſe Auflöſung ſchlägt den Gerbeſtoff in beträchlicher Menge aus

dem Waſſer nieder, und man kann ſich ihrer mit großem Vortheile bedienen, um denſelben zu entdecken, wenn er von einem Alkali verhüllt iſt.

Ungleich langſamer als die Salpeterſäure, wirkt die Schwefelſäure auf die trockne Gallerte. Die Auflöſung iſt braun und wird nach und nach dunkler. Während der Einwirkung der Säure, wird ſchweflichte Säure entwickelt. Weder Schwefelſäure noch Salzſäure bringen in den Auflöſungen des Leimes in Waſſer eine Veränderung hervor.

Im Alkohol iſt die Gallerte unauflöslich. Gießt man Alkohol in eine Auflöſung der Gallerte, ſo wird dieſelbe milchicht. Wird ſie geſchüttelt, ſo erhält ſie ihre Durchſichtigkeit wieder, es ſey dann, daß die Auflöſung koncentrirt und die Menge des Alkohols beträchtlich wäre.

Mit den Oelen verbindet ſich die Gallerte eigentlich nicht, ſie macht ſie aber mit Waſſer vermiſchbar und bildet eine Art von Emulſion.

Wird eine Auflöſung des Gerbeſtoffs in Gallerte geſchüttet, ſo entſtehet ein häufiger, gelblichweißer Niederſchlag, der bald eine elaſtiſche, klebende Maſſe bildet, welche dem vegetabiliſchen Kleber nicht unähnlich iſt. Dieſer Niederſchlag beſtehet aus Gallerte und Gerbeſtoff, trocknet ſchnell an der Luft, und ſtellt eine ſpröde harzähnliche Subſtanz dar, welche im Waſſer unauflöslich iſt, den meiſten chemiſchen Reagenzien widerſtehet und nicht fault. Sie hat die auffallenſte Aehnlichkeit mit zu ſtark gegerbtem Leder. Dieſer Niederſchlag iſt, wie Davy zuerſt bemerkt hat, in einer Auflöſung von Gallerte auflöslich. Es wird auch nicht aller Gerbeſtoff niedergeſchlagen, es ſey denn, daß beide Auflöſungen, die des Gerbeſtoffs und der Gallerte, etwas koncentrirt ſind. Nach eben dieſem Chemiſten, fällt die zitternde Gallerte den Gerbeſtoff nicht.

Digitized by Google

Wird aber eine Auflösung der Gallerte angewendet, welche so gesättigt ist, daß sie bei'm Erkalten steif wird, und die man erwärmt, bis sie ganz flüssig ist, so ist diese am geschicktesten, den Gerbestoff niederzuschlagen.

Aus der Wirkung der verschiedenen Reagenzien auf die Gallerte und aus den Erscheinungen, welche die Zersetzung derselben im Feuer darbietet, ersieht man, daß die Bestandtheile derselben: Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff sind. Das Verhältniß aber, in welchem diese verschiedenen Bestandtheile in der Gallerte angetroffen werden, ist noch nicht ausgemittelt worden. Wahrscheinlich sind die phosphorsaure Kalkerde und die Spuren von Natrum, welche man stets in derselben antrifft, nicht in einer chemischen Verbindung mit den andern Bestandtheilen, sondern nur aufgelöst.

Die Gallerte macht einen Hauptbestandtheil des thierischen Körpers aus, und man trifft sie sowohl als Bestandtheil der festen, als flüssigen Theile an. Man findet sie im Blute, der Milch, zufällig auch in andern thierischen Flüssigkeiten. Sie wird ferner in reichlicher Menge in den Knochen, Bändern, Sehnen, den Häuten, Muskeln, Haaren u. s. w. angetroffen.

So wie alle thierische Zusammensetzungen, ist auch die Gallerte mehrerer Modifikationen fähig. Man sehe den Artikel Leim.

Die Anwendungen welche man von der Gallerte macht, sind sehr mannigfaltig. Im Zustande der zittern-Gallerte, ist sie eine der nährendsten und angenehmsten Speisen. Sie ist der Hauptbestandtheil der Fleischbrühe. Im trocknen Zustande bildet sie die verschiedenen Arten von Leim u. s. w.

Die Gallerte ist ein eigenthümlicher Bestandtheil der thierischen Körper. Mehrere vegetabilische Säfte bilden

Digitized by Google

zwar auch eine zitternde, weiche Subſtanz, welcher man den Namen Pflanzengallerte, Gelée gegeben hat; allein die Aehnlichkeit dieſer Gallerte mit der thieriſchen, liegt bloß im Aeußern, und die chemiſchen Eigenſchaften von beiden ſind ſehr verſchieden, wie man ſich durch Vergleichung der Eigenſchaften beider, leicht überzeugen wird.

Preßt man den Saft aus reifen Blaubeeren (Vaccinium Myrtillus), Johannisbeeren (Ribes rubrum) und andern ſauren Früchten aus, ſo gerinnt derſelbe zum Theil. Gießt man den flüſſigen Antheil ab, und wäſcht den geronnenen Antheil mit einer geringen Menge Waſſer aus, ſo nimmt dieſes den färbenden Beſtandtheil, welchen derſelbe aus der Frucht angenommen hatte, hinweg, und die ſogenante Pflanzengallerte erſcheint beinahe farbenlos. Ihre Eigenſchaften ſind folgende:

Sie hat einen angenehmen Geſchmack und ſtellt eine Maſſe dar. Wird dieſelbe längere Zeit gekocht, ſo verliert ſie die Eigenſchaft, bei'm Erkalten eine Gallerte zu bilden, und nähert ſich mehr dem Schleime. Macht man Himbeer-Gelée oder ein anderes Gelée, und wird nicht ſoviel Zucker als nöthig iſt, um den wäßrigen Antheil der Frucht zu abſorbiren, hinzugeſetzt, ſondern ſucht man den erforderlichen Grad der Koncentration durch anhaltendes Kochen zu erhalten, ſo ereignet es ſich oft, daß die Miſchung die Eigenſchaft zu gerinnen verliert, und das Gelée nicht geräth.

Die Pflanzengallerte verbindet ſich leicht mit den Alkalien. Von der Salpeterſäure wird ſie in Kleeſäure verwandelt, ohne daß Stickgas entwickelt wird. Wird ſie getrocknet, ſo wird ſie durchſichtig, ſpröde, hart und kommt in den meiſten Eigenſchaften mit dem Gummi überein. Bei der Deſtillation liefert ſie eine beträchtliche

Digitized by Google

Menge branſtiger Schleimſäure, eine unbedeutende Menge Oel und kaum eine Spur von Ammonium.

Vielleicht iſt die Pflanzengallerte nichts anders als Gummi, welches mit einer vegetabiliſchen Säure verbunden iſt. Man ſehe Vauquelin, Ann. de Chim. VI. p. 182 et suiv.

Gallusſäure. Acidum galicum. *Acide gallique.* Auf den jungen Eichenzweigen, vorzüglich derjenigen Art Eichen, welche man Zerreiche oder Galleiche nennt, und die in der Levante, in Iſtrien und in den mittäglichen Gegenden Frankreichs wächſt, findet man Auswüchſe, welche unter dem Nahmen der Galläpfel bekannt ſind. Man ſehe dieſen Artikel.

Lewis, Macquer, Monnet und die Mitglieder der Akademie von Dijon machten mehrere Verſuche, um die Eigenſchaften des in dieſen Auswüchſen enthaltenen adſtringirenden Stoffes kennen zu lernen. Sie bedienten ſich des Aufguſſes der Galläpfel, in welchem der in denſelben enthaltene ſaure Beſtandtheil, mit dem Gerbeſtoffe verbunden iſt.

Scheele iſt derjenige, welcher zuerſt die in den Galläpfeln enthaltene Säure iſolirt darſtellte, und die Eigenſchaften derſelben genauer beſtimmte. Sein Verfahren iſt folgendes:

Er infundirte in einem Kolben ein Pfund gröblich geſtoßene Galläpfel mit acht Pfund kaltem Waſſer und ließ ſie, unter öfterem Umrühren mit einem Glasſtäbchen, vier Tage ſtehen; Die Flüſſigkeit war nach dem Filtriren helle und von der Farbe des Franzweins. Sie wurde mit grauem Papier bedeckt, einen Monat (im Junius) an die Luft hingeſtellt. Nach Verlauf dieſer Zeit, war ſie mit einer dicken Schimmelhaut bedeckt, es hatte ſich kein Bo-

Digitized by Google

denſatz gebildet; der Geſchmack war aber weniger abſtringirend, ſondern mehr ſauer. Die Flüſſigkeit wurde abermals mit Papier bedeckt, wieder hingeſtellt. Nach fünf Wochen war ſie faſt zur Hälfte verdunſtet, am Boden lag ein faſt zwei Finger hoher Niederſchlag, und darüber eine ſchleimige Haut. Die Flüſſigkeit, welche den zuſammenziehenden Geſchmack gänzlich verloren hatte, wurde filtrirt und nochmals an die Luft geſtellt. Nach einiger Zeit war ſie größtentheils verdunſtet, der noch vorhandene Rückſtand aber mit vielem Niederſchlage gemengt. Die Niederſchläge wurden zuſammengeſchüttet und mit kaltem Waſſer übergoſſen. Dieſes wurde, nachdem es ſich geſetzt hatte, abgegoſſen, und die zur Auflöſung nöthige Menge heißen Waſſers aufgegoſſen, hierauf die Flüſſigkeit filtrirt. Die gelbbraune Flüſſigkeit wurde bei gelinder Wärme verdunſtet; während deſſen ſchlug ſich ein Theil als feiner Sand nieder, ein andrer bildete ſternförmige Kryſtalle. Die Farbe dieſes Salzes war grau, und wurde des wiederholten Auflöſens ungeachtet, nicht weißer. Scheele, phyſ. chem. Schrif. B. II. S. 402. — Die braune Farbe rührt von der Verunreinigung dieſer Säure, durch einen andern Stoff her.

Da das Verfahren von Scheele ſo äußerſt umſtändlich iſt, und ſehr viele Zeit erfordert; ſo waren die Chemiſten darauf bedacht, auf einem kürzeren Wege dieſe Säure darzuſtellen, Schon Scheele (a. a. O. S. 405) hatte die Bemerkung gemacht, daß daſſelbe ſaure Salz durch bloße Deſtillation der Galläpfel erhalten werde, wo ſich dann dieſe Säure im Halſe der Retorte, als ein weißes Sublimat anſetzt. Deyeux hat vorzüglich auf die Umſtände aufmerkſam gemacht, welche zum Gelingen dieſes Verfahrens erforderlich ſind: Die geſtoßenen Galläpfel werden in einer weiten, gläſernen Retorte dem Feuer ausgeſetzt, welches nur ſehr ſtufenweiſe verſtärkt werden darf. Die Gallusſäure ſublimirt ſich in Geſtalt weißer

Digitized by Google

kryſtalliniſcher Blätter. Der Prozeß muß früher unterbrochen werden, ehe das Oel überzugehen anfängt; weil ſonſt die Kryſtalle wieder aufgelöſ't werden würden (Deyeux Journ. de Phys. 1793. Juin).

Prouſt machte im Jahre 1798 folgendes Verfahren, die Gallusſäure rein zu erhalten, bekannt: Man vermiſcht eine Abkochung der Galläpfel mit ſalzſaurer Zinnauflöſung, welche mit der gehörigen Menge Waſſer verdünnt worden, ſo lange, als noch ein gelber Niederſchlag erfolgt. Dieſer iſt eine Verbindung des Zinnoxyd mit Gerbeſtoff, die überſtehende Flüſſigkeit hingegen enthält Gallusſäure, Salzſäure und etwas Zinnoxyd. Um das Oxyd hinwegzuſchaffen, läßt man durch die filtrirte Flüſſigkeit ſo lange ſchwefelhaltiges Waſſerſtoffgas hindurchgehen, bis ſich kein brauner Niederſchlag, welcher eine Verbindung des ſchwefelhaltigen Waſſerſtoffs mit dem Zinnoxyd iſt, mehr bildet. Die filtrirte Flüſſigkeit enthält nunmehr Gallusſäure und Salzſäure. Erſtere wird durch Verdunſten, Kryſtalliſiren und Abſpülen der erhaltenen Kryſtalle mit Waſſer dargeſtellt (Scherer's allgem. Journ. der Chem. B. II. S. 252 ff.

Dieſe Methode iſt gleichfalls umſtändlich, indem wiederholte Kryſtalliſirungen zur Abſcheidung der Säure erforderlich ſind; überdieß iſt es faſt unmöglich, auf dieſem Wege der Salzſäure allen Gehalt an Gallusſäure zu entziehen; ſo wie es eben ſo unmöglich iſt, letztere ganz frei von Salzſäure darzuſtellen.

Richter in Halle empfiehlt den Galläpfelaufguß bis zur Honigdicke zu verdunſten; den Rückſtand in mäßiger Wärme völlig auszutrocknen; die trockne Maſſe fein zu reiben, ſie mit kaltem Alkohol durch Digeſtion auszuziehen, und den vom Bodenſatze klar abgegoſſenen Alkohol aus einer Retorte, bis auf den achten Theil abzuziehen. Den Rückſtand in der Retorte löſ't man in Waſſer auf,

Digitized by Google

und erhält durch wiederholtes Verdunſten, die Gallusſäure in kleinen, leichten, nadelförmigen, weißen Kryſtallen (Crell's Ann. 1787 B. I. S. 139 ff.).

Dizé digerirt die Galläpfel mit Schwefeläther in der Kälte, ſcheidet durch Deſtillation den Aether ab; übergießt den Rückſtand mit gleichen Theilen Waſſer und tröpfelt zu dieſem ſo lange Schwefelſäure, bis die Flüſſigkeit merklich ſauer ſchmeckt. Der filtrirten Flüſſigkeit wird ſo lange reine Baryterde zugeſetzt, bis alle Schwefelſäure abgeſchieden worden. Die filtrirte Flüſſigkeit wird in geringer Wärme verdunſtet, worauf die reine Säure kryſtalliſirt. (Gren's Journ. der Phyſ. VII. S. 599.

Davy giebt ein andres Verfahren an, die Gallusſäure in einem ziemlich reinen Zuſtande darzuſtellen. Man kocht einige Zeit kohlenſaure Baryterde mit einem Aufguß von Galläpfeln. Es wird eine blaulichgrüne Flüſſigkeit erhalten, welche aus einer Verbindung der Gallusſäure mit Baryterde beſteht. Dieſe wird ſiltrirt und die Baryterde durch verdünnte Schwefelſäure gefällt. Die überſtehende Flüſſigkeit iſt eine farbenloſe Auflöſung der Gallusſäure. (Iourn. of the Royal Inst. I. p. 274.)

Da die bisher angegebenen Verfahrungsarten entweder ſehr viel Zeit erfordern, oder äußerſt koſtſpielig und wenig ergiebig ſind, überdieß die Gallusſäure nicht frei von Gerbeſtoff iſt, ſo verdient das Verfahren, welches J. B. Richter (Ueber die neueren Gegenſtände der Chemie St. XI. S. 67. ff.) bekannt gemacht hat, und welches auf der Unauflöslichkeit des Gerbeſtoffes in völlig entwäſſertem Alkohol beruhet, vorzügliche Aufmerkſamkeit. Der von ihm gegebenen Vorſchrift zufolge, wird die Abkochung der Galläpfel bei gelinder Wärme bis zur Trockene verdunſtet. Die dunkelbraune Maſſe, welche ſo trocken als möglich ſeyn muß, wird in einem nicht metallenen Mörſer zu einem feinen Pulver zerrieben. Um der völli-

gen

gen Austrocknung deſſelben verſichert zu ſeyn, läßt man ſie noch einige Stunden in gelinder Wärme ſtehen, digerirt ſie ſodann bei derſelben Temperatur in einer verſtopften Flaſche mit wiederholten Aufgüſſen des nach Richter's Methode völlig entwäſſerten Alkohols und ſchüttelt die Miſchung fleißig um. Wenn man das erſte Mal doppelt ſoviel Alkohol als das braune Pulver wog, anwandte, ſo nimmt derſelbe öfters ſchon ſo viel Gallusſäure in ſich, als er aufzulöſen vermag. Deſſenungeachtet hat die Flüſſigkeit, welche immer klar bleibt, doch nur eine ſehr blaßſtrohgelbe Farbe.

Bemerkt man an den letzten, ganz waſſerhellen Aufgüſſen, daß ein Tropfen derſelben, den man auf einer reinen Glasfläche verdunſtet, keinen Fleck hinterläßt, ſo gießt man keinen Alkohol ferner auf. Die weingeiſtigen, klaren Auszüge werden mit einander vermiſcht; aus einer Retorte bei ſehr gelindem Feuer bis zur Trockene abgezogen, und der Rückſtand in Waſſer aufgelöſt, um die ſich bisweilen eingeſchlichenen Harztheile durch Abklären abzuſondern. Die durch Ruhe abgeklärte Flüſſigkeit wird in einer gläſernen oder porcellanenen Schale, welche mit Papier bedeckt wird, in gelinder Wärme verdunſtet. Iſt die Arbeit gelungen, ſo ſchießt die Säure in federartigen, leichten, ganz ungefärbten Kryſtallen an, welche man jedesmal, wenn ſie ſich in hinreichender Menge erzeugt haben, durch Abgießen der Flüſſigkeit von dieſer abſondert; und hierauf die Kryſtalle in dem Gefäße ſelbſt, ohne Verſtärkung der Wärme, trocknet.

Man vermeidet bei dieſer Arbeit alles Filtriren ſo wie auch die Berührung der feuchten Kryſtalle mit Druck- oder Löſchpapier, indem dieſe nicht ſelten einige Atome von Eiſenoxyde enthalten; dieſe ſind ſchon hinreichend, die reine weiße Farbe der Kryſtalle zu verändern. Aus dem-

ſelben Grunde muß man alle eiſerne Geräthſchaften vermeiden.

Die auf dem angegebenen Wege bereitete Säure iſt in federartigen Kryſtallen kryſtalliſirt. Ihr Geſchmack iſt ſauer und etwas zuſammenziehend. Wird ſie erwärmt, ſo verbreitet ſie einen eigenthümlichen und gewiſſermaßen unangenehmen aromatiſchen Geruch. Die Lackmus-Tinktur wird von ihr geröthet.

Um einen Theil reine Gallusſäure aufzulöſen, werden nach Richter ungefähr 20 Theile kaltes und von ſiedendem Waſſer drei Theile erfordert. Bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmoſphäre ſind vier Theile Alkohol erforderlich, um einen Theil dieſer Säure aufzulöſen; ſiedender Alkohol nimmt gleiche Theile derſelben in ſich. Auch der Aether löſ't ſie, wiewohl in nur geringer Menge, auf.

Setzt man ſie der Einwirkung der Wärme aus, ſo wird ſie, ohne verändert zu werden, ſublimirt. Bei einem ſehr verſtärkten Feuersgrade wird ſie zum Theil zerſetzt. Durch wiederholte Deſtillation kann man die Säure ganz zerſetzen. Noch raſcher erfolgt die Zerſetzung derſelben, wenn eine Auflöſung derſelben in Waſſer der Deſtillation unterworfen wird. Die Produkte ſind den Verſuchen von Deyeux zufolge, Sauerſtoffgas, Kohle und eine ſaure Flüſſigkeit. Aus dieſen Verſuchen ſchloß Deyeux, daß die Gallusſäure aus Sauerſtoff und einer weit größern Menge Kohlenſtoff beſtehe, als in die Zuſammenſetzung der Kohlenſäure eingeht. Andere erklärten ſie für eine dreifache, aus Kohlenſtoff, Sauerſtoff und Waſſerſtoff beſtehende Verbindung, indem in der ſauren Flüſſigkeit, welche bei der Deſtillation erhalten wurde, offenbar Waſſer enthalten war, welches für ein Produkt der Deſtillation gehalten werden muß.

Wuttig (Verſuche über die Gallusſäure eine Ju-

augural-Diſſertation. Dorpat bei Grenzius 1806) erklärt die Gallusſäure für eine dreifache Verbindung aus Stickſtoff, Kohlenſtoff und Sauerſtoff. Denn als er gallusſaures Zinn der trocknen Deſtillation unterwarf, ſo erhielt er 120,350 Kubikzoll Gas; dieſe beſtanden, bei der damit vorgenommenen Analyſe, aus: 12,344 Kubikzoll Kohlenſäure; 17,773 Sauerſtoffgas und 90,233 Stickgas. Von Waſſerſtoffgas war keine Spur bemerkbar. Eben ſo wenig wurde bei der durch trockne Deſtillation bewirkten Zerſetzung der kryſtalliſirten Gallusſäure, Waſſerſtoff wahrgenommen.

Als Rückſtand der Deſtillation des gallusſauren Zinnes fand man in der Retorte eine eiſenſchwarze, lockere, porbſe Maſſe, aus welcher ſich das Zinn durch Glühen dem metalliſchen Zuſtande näher bringen ließ. Sollte nicht, den Sauerſtoff, wenigſtens zum Theil, das Zinnoxyd hergegeben haben?

Als Rink (Neues allgem. Journ. der Chem. B. V. S. 346) den Gerbeſtoff aus einem Aufguß der Galläpfel durch in Kali aufgelöſ'tes Zinn fällte, und die filtrirte Flüſſigkeit mit eſſigſaurem Blei vermiſchte; ſo bemerkte er den Geruch nach Salpetergas. Eben derſelbe ſah dicke, rothe Dämpfe entſtehen, als er nach Abſcheidung des Gerbeſtoffs durch Lauge aus einer Abkochung von Knopern, die Flüſſigkeit mit Kali ſättigte, nach dem Filtriren mit ſchwefelſaurem Eiſen vermiſcht auf den Ofen ſetzte, und nach Verlauf einer Viertelſtunde, die Miſchung umrührte. Auch dieſe Erſcheinungen würden (wofern ſie nicht etwa durch fremdartige Stoffe veranlaßt wurden) auf die Gegenwart des Stickſtoffs in der Gallusſäure ſchließen laſſen.

Wuttig (a. a. O.) hält ferner die Gallusſäure für das eigentliche adſtringirende Princip der Pflanzen, und erklärt ſie für identiſch mit dem Gerbeſtoffe. Von der

Säure ſelbſt behauptet er, daß ſie mehrerer Oxydationsgrade fähig ſey, und er unterſcheidet: wenig ſaure ſaure und ſehr ſaure Gallusſäure.

Die Identität beider Stoffe glaubt Wuttig aus folgenden Erſcheinungen ſchließen zu können: Ein wäßriger Aufguß der Galläpfel, wurde bis zur Dicke eines Extraktes verdunſtet und der Extrakt mit Alkohol übergoſſen. Zu der filtrirten reinen geiſtigen Auflöſung wurde eine Auflöſung von Hauſenblaſe, welche einen elaſtiſchen Niederſchlag hervorbrachte, wiederholt zugeſetzt. Als nur noch ein kleiner Antheil Flüſſigkeit vorhanden war, welche mit Eiſenauflöſung noch einen Niederſchlag hervorbrachte, wurde etwas ſalpeterſalzſaure Zinnauflöſung zugeſchüttet, worauf ein häufiger, gelblichweißer Niederſchlag zu Boden fiel. Die von dem Niederſchlage abfiltrirte Flüſſigkeit, gab nicht den geringſten Niederſchlag mit Eiſenauflöſung. Da man ſonſt es nur für eine Eigenſchaft des Gerbeſtoffes hielt, mit Leim eine elaſtiſche Subſtanz und mit Zinnauflöſung einen Niederſchlag zu erzeugen, ſo meint W. durch dieſen Verſuch gezeigt zu haben, daß in dem Verhalten der Gallusſäure und des Gerbeſtoffes kein Unterſchied ſey.

Die verſchiedenen Oxydationsgrade der Gallusſäure deducirt Wuttig aus nachſtehenden Erſcheinungen:

Der durch Zinnſolution aus dem Galläpfelaufguß gefällte Niederſchlag wurde, nachdem er wohl ausgewaſchen worden, mit Waſſer übergoſſen, und durch dieſes, ſchwefelhaltiges Waſſerſtoffgas hindurchgeleitet. So wie die überſtehende Flüſſigkeit braun wurde, wurde ein Theil derſelben in eine gläſerne Schale abgegoſſen, und bei gelindem Feuer verdunſtet; worauf Gallusſäure in Kryſtallen erhalten wurde. Dieſe Säure ſoll A genannt werden.

Nachdem alles gallusſaure Zinn durch den ſchwefel-

Digitized by Google

haltigen Waſſerſtoff zerſetzt worden war, wurde die Flüſſigkeit, welche die Gallusſäure enthielt, filtrirt und durch Verdunſten zum Kryſtalliſiren gebracht. Bei'm Auflöſen der erhaltenen Kryſtalle ſchäumte die Flüſſigkeit ſeifenartig; B ſoll dieſen Antheil Säure bezeichnen.

Die Flüſſigkeit, welche über dieſen Kryſtallen ſtand, wurde abgegoſſen und verdunſtet. Sie hatte einen ſehr ſauren Geſchmack, und derſelbe wurde noch ſaurer, ſo wie das Verdunſten weiter rückte. Zugleich wurde die Farbe derſelben dunkler und es blieb eine bräunlich-ſchwarze Maſſe zurück, welche ſich aufblähte, und nachdem ſie trocken war, wieder anfing feucht zu werden. Sie hatte einen ſauren, zuſammenziehenden Geſchmack; löſ'te ſich ſowohl im Waſſer als Alkohol größtentheils auf, und reagirte ſtark als Säure. Dieſe Maſſe ſoll C heißen.

Mit Eiſenauflöſung gab eine wäßrige Auflöſung von A einen indigblauen; von B und C keinen Niederſchlag.

Zu einer Auflöſung von B in Waſſer wurde Eiſenſolution und zugleich etwas Kalkwaſſer geſetzt. Dieſes wurde zuletzt hinzugeſchüttet und das Glas nicht bewegt. Es zeigten ſich verſchiedentlich gefärbte Schichten, die erſte war ſeladongrün, die zweite veilchenblau, die dritte braun, die vierte indigblau. Bei'm Umſchütteln wurde die Flüſſigkeit ſchwärzlichblau. C gab unter denſelben Umſtänden einen lauchgrünen Niederſchlag.

B und C rötheten die Lackmus-Tinktur weit ſtärker als A.

Mit Zinnſolution brachte A einen ſchwachen; B einen noch ſchwächeren und C einen kaum merklichen Niederſchlag hervor.

Mit Kalkwaſſer erzeugte A einen veilchenblauen; B auch einen ſolchen aber ſchwachen; C einen unmerklich gelblich weißen Niederſchlag.

Digitized by Google

Mit Kali und Natrum brachten A und B einen röthlichbraunen (letzteres ſchwächer); C keinen Niederſchlag zuwege.

Dieſem Verhalten zufolge, ſchließt W., daß in B und C außer der Gallusſäure, noch eine andre Säure vorhanden ſey, welche den Hauptcharakter der Gallusſäure verhüllt, wofern die beigemiſchte Säure nicht durch eine Baſis hinweggenommen wird. Ihm ſcheint A am wenigſten, B mehr und C den größern Antheil von der andern Säure, deren Menge mit dem der Gallusſäure im umgekehrten Verhältniſſe ſtehet, zu enthalten. Die an dieſer unbeſtimmten Säure bemerkten Eigenſchaften waren folgende: Sie gab mit den Barytſalzen einen ſchwerauflöslichen Niederſchlag. Mit mehreren Kalkſalzen und mit Kalkwaſſer gab ſie kein Präcipitat. Mit kohlenſauren Alkalien brauſ'te ſie nicht. Endlich iſt dieſe Säure ſehr feuerbeſtändig und läßt ſich durch bloße Hitze ſchwer, oder gar nicht zerlegen.

Die von W. angeführten Gründe beweiſen keineswegs, was ſie beweiſen ſollen, und es müſſen noch entſcheidendere Verſuche angeſtellt werden, ehe man ſeinen Behauptungen beipflichten kann. Es iſt zwar nicht zu läugnen, daß die Gallusſäure mehrerer Modifikationen fähig zu ſeyn ſcheint. Die durch Sublimation aus den Galläpfeln erhaltene Säure, hat einen mehr ausgezeichnet ſauren Geſchmack und unterſcheidet ſich auch im Aeußern von der, welche man durch Behandlung der Galläpfel mit Waſſer und Alkohol erhält. Selbſt in verſchiedenen Arten von Galläpfeln, ſcheint dieſe Säure nicht immer von gleicher Beſchaffenheit zu ſeyn.

Nach neueren Verſuchen eines franzöſiſchen Chemikers, ſoll die Gallusſäure, Benzoeſäure ſeyn, welche mit etwas Gerbeſtoff verbunden iſt.

Die atmoſphäriſche Luft verändert die Gallusſäure

nicht; eine Auflöſung derſelben in Waſſer wird hingegen nach und nach von derſelben zerſetzt.

Die koncentrirte Schwefelſäure, die Salpeterſäure und oxydirte Salzſäure zerſetzen die Gallusſäure. Bedient man ſich der beyden letzten, ſo wird, wenn eine hinreichende Menge derſelben angewendet wird, Kleeſäure gebildet.

Die Salze, welche die Gallusſäure mit den ſalzfähigen Grundlagen bildet, ſind noch keinesweges gehörig unterſucht worden.

Tröpfelt man eine Auflöſung der Alkalien in Waſſer, in eine Auflöſung der Gallusſäure in Waſſer, oder in eine Auflöſung, welche Gallusſäure enthält, ſo nehmen ſie eine grüne Farbe an. Dieſe Veränderung der Farbe wird von Prouſt, für das entſchiedendſte Kennzeichen von der Gegenwart der Gallusſäure angeſehen.

Mit Ammonium läßt ſich nach Richter, die Gallusſäure neutraliſiren. Zu dem Ende ſetzt man der Auflöſung der Säure in Waſſer, reines Ammonium zu, bis dieſes vorwaltet, und verdunſtet die Flüſſigkeit gelinde; wo das überflüſſige Ammonium entweicht, und das Salz völlig neutral zurückbleibt. Es kryſtalliſirt in ſehr kleinen Körnern, deren Geſtalt noch nicht genau beſtimmt iſt. Das gallusſaure Ammonium giebt das beſte Mittel an die Hand, die Gegenwart des verborgenſten Eiſengehaltes zu entdecken.

Tröpfelt man Gallusſäure in Barytwaſſer, Strontianwaſſer oder Kalkwaſſer, ſo nehmen die Flüſſigkeiten eine grüne Farbe an; zugleich fällt ein Pulver von grünlichbrauner Farbe nieder. Dieſes ſcheint die mit einem Ueberſchuß der Baſis verbundene Säure zu ſeyn. Die überſtehende grüne Flüſſigkeit ſcheint die Verbindung der Baſis mit einem Ueberſchuß von Säure zu enthalten. Ver-

Digitized by Google

ſucht man ſie durch Verdunſten der Flüſſigkeit zur Trockne zu bringen, ſo verſchwindet die grüne Farbe, und die Säure wird beinahe gänzlich zerſetzt.

Nach Davy erhält man, bey Anwendung reiner Baryterde, mit der Gallusſäure, ein im Waſſer faſt unauflösliches Salz, das einen Ueberſchuß der Baſis hat; mit kohlenſaurer Baryterde hingegen ſoll ein auflösliches Salz mit einem Ueberſchuß von Säure gebildet werden.

Ueber die Verbindungen der Alaunerde und Talkerde mit Gallusſäure, ſehe man in dem Artikel Galläpfel Seite 361 — 362.

Eine der weſentlichſten Eigenſchaften der Gallusſäure iſt das Vermögen, welches ſie beſitzt, die meiſten Auflöſungen der Metalle in Säuren zu fällen. Die Farbe dieſes Niederſchlages iſt nach Verſchiedenheit des Metalles, welches gefällt wird, verſchieden. Die Chemiſten bedienen ſich häufig dieſer Säure, oder wenigſtens des Aufguſſes der Galläpfel, um die Gegenwart eines Metalles in einer Auflöſung zu entdecken. Man ſieht ſogar die Entſtehung eines Niederſchlages bei Anwendung dieſes Reagens, für ein eigenthümliches Kennzeichen metalliſcher Oxyden an. Es werden jedoch nicht alle Metalle aus ihren Auflöſungen durch Gallusſäure gefällt, nachſtehende machen eine Ausnahme:

1. Platin.
2. Zinn.
3. Zink.
4. Kobalt.
5. Manganeſium.
6. Arſenik.

Die andern Metalle werden mit den Farben, welche nachſtehende Tabelle angiebt, gefällt:

Gold	——	Braun.
Silber	——	Braun.
Queckſilber	——	Orange.
Kupfer	——	Braun.
Eiſen	——	Schwarz.

Digitized by Google

Blei	——	Weiß.
Nickel	——	Grün.
Wismuth	——	Orange.
Antimonium	——	Weiß.
Tellur	——	Gelb.
Uran	——	Chokoladenfarbig.
Titan	——	Röthlichbraun.
Chromium	——	Braun.
Columbium	——	Orange.
Iridium	——	Blau.
Osmium	——	Purpurroth.
Cererium	——	Weiß.

Die Molybdänſäure erhält nach Scheele (Phyſ. chem. Schr. B. II. S. 404) von der Gallusſäure eine dunkelgelbe Farbe, wird aber von ihr nicht gefällt.

Der Grad der Oxydation des Metalles, ſo wie die Natur der Säure, in welcher das Oxyd aufgelöſ't iſt, haben auf die Farben dieſer Niederſchläge Einfluß. Dieſe Unterſchiede ſind vorzüglich bei den Auflöſungen des Kupfers und Queckſilbers bemerkbar.

Die Gallusſäure bringt, wie Prouſt gezeigt hat, in den Auflöſungen des grünen ſchwefelſauren Eiſens keinen ſchwarzen Niederſchlag hervor; läßt man hingegen die Miſchung einige Zeit an der freien Luft ſtehen, ſo wird dieſelbe auf der Oberfläche ſchwarz, und dieſe Farbe verbreitet ſich nach und nach durch die ganze Flüſſigkeit; aus den Auflöſungen hingegen, in welchen das Eiſen mit dem Maximum von Sauerſtoff verbunden iſt, fällt ſogleich bei'm Zuſatze der Gallusſäure ein ſchwarzer Niederſchlag zu Boden.

Berthollet ſucht gegen Prouſt darzuthun, daß das Eiſen keinesweges mit dem Maximum von Sauerſtoff verbunden ſeyn darf, um mit Gallusſäure einen

ſchwarzen Niederſchlag zu bilden. Er findet den Grund dieſer Erſcheinung darin, daß die Schwefelſäure gegen das oxydulirte Eiſen eine zu ſtarke Anziehung äußert, wodurch die Verbindung der Gallusſäure mit dem Eiſen verhindert wird. Alle diejenigen Körper, welche dieſe Anziehung ſchwächen, beſtimmen ſogleich den ſchwarzen Niederſchlag.

Verdünnt man die ungefärbte Miſchung des ſchwefelſauren oxydulirten Eiſens und der Gallusſäure mit einer hinreichenden Menge Waſſer; ſo nimmt ſie ſogleich eine ſchwarze Farbe an. Daſſelbe bewirkt der Zuſatz einer geringen Menge Alkali. Auch wenn man in ein mit dieſer Miſchung angefülltes Gefäß, etwas Eiſenfeile bringt, färbt ſie ſich ſogleich; und wenn man den Pfropfen des Gefäßes öffnet, ſo dringen einige Luftblaſen heraus, welche wahrſcheinlich Waſſerſtoffgas ſind.

Kocht man in einer Retorte gepülverte Galläpfel und Eiſenfeile mit Waſſer, ſo entwickelt ſich Waſſerſtoffgas, und es wird Eiſen aufgelöſ't. Dieſe Auflöſung ſtellt eine wahre Dinte dar. Eine Auflöſung des oxydulirten Eiſens in Eſſigſäure erhält durch Galläpfel augenblicklich eine ſchwarze Farbe. In allen den angeführten Fällen war aber das Eiſen keinesweges mit dem Maximum von Sauerſtoff verbunden. Inſofern aber das oxydirte Eiſen weniger ſtark von der Schwefelſäure zurückgehalten wird, als das oxydulirte, ſo erfolgt dieſes Umſtandes wegen, in den Auflöſungen des ſchwefelſauren oxydirten Eiſens ſogleich ein ſchwarzer Niederſchlag.

Das mit dem Maximam von Sauerſtoff verbundene Eiſen bringt übrigens ein weit dunkleres Schwarz hervor, als das, welches weniger oxydirt iſt.

Die Beobachtungen von Prouſt haben ferner gezeigt, daß ſich das Eiſen in den ſchwarzen Farbetheilen im oxydulirten Zuſtande befinde. Die Gallusſäure, welche

Digitized by Google

in Rückſicht des Goldes und Silbers deſoxydirend wirkt, und dieſelben aus ihren Auflöſungen metalliſch niederſchlägt, ſcheint auf ähnliche Art auf das oxydirte Eiſen zu wirken. Das ſchwarze Oxyd in Verbindung mit der Säure, welche unter dieſen Umſtänden eine Art Verbrennung erlitten hat, wodurch gleichfalls eine ſchwarze Farbe hervorgebracht worden, können — wenigſtens als hypothetiſcher — als Erklärungsgrund dienen, warum in einer Auflöſung des oxydirten Eiſens die Farbe des Niederſchlages ungleich dunkler ausfällt. Berthollet Statique chimique Partie II. p. 273 et suiv.

In den Auflöſungen der Baryterde, Yttererde und Zirkonerde in Säuren, bringt die Gallusſäure gleichfalls einen Niederſchlag zuwege. Dieſe Eigenſchaft unterſcheidet dieſe drei Erden von den übrigen, von denen keine aus ihren Auflöſungen in Säuren, wenn wir die Kohlenſäure ausnehmen, gefällt wird.

Außer den Galläpfeln kommt dieſe Säure in allen den Vegetabilien vor, welche das ſogenannte abſtringirende Prinzip enthalten.

Man ſehe außer den angeführten Schriften; Dizé, Procedé pour obtenir l'acide gallique. Journ. de Phys. XXXVIII. p. 420. Ueberſ. in Gren's Journ. der Phyſik B. II. S. 399. und in Crells Annal. 1794 B. I. S. 180. Deyeux, Memoire sur la noix de Galle. Journ. de Phys. 1793 Jnin p. 101 et suiv. Moreau, Maret und Durande Anfangsgründe der theor. und prakt. Chemie Theil III. S. 413. Prouſt im Allgem. Journ. der Chemie B. II. S. 252. Trommsdorff Journ. der Pharm. B. VIII. S. I. S. 105.

Gas. Gaz, Aer factitius. *Gaz.* Das Wort Gas wurde zuerſt von van Helmont gebraucht, um den

Dunst zu bezeichnen, der sich aus den Flüssigkeiten bei der Weingährung entbindet. Er zeigte die Aehnlichkeit welche zwischen diesem Dunste und dem, welcher in der Hundsgrotte die nachtheilige Wirkung auf das thierische Leben hervorbringt, stattfinde. Wahrscheinlich veranlaßten ihn die Worte Gäscht, Gest welche den Schaum bezeichnen, der sich auf der gährenden Flüssigkeit zeigt, den zugleich sich entwickelnden Dunst, Gas zu nennen.

Van Helmont unterschied schon mehrere Arten solcher elastisch flüssigen Körper; welche er alle mit dem gemeinschaftlichen Namen Gas bezeichnete, als: Gaz sylvestre, flammeum, pingue, ventosum. Er erkannte, daß diese Gasarten in denen Körpern, aus welchen sie sich entbinden ließen, nicht im elastischen oder flüssigen Zustande, sondern in einer verdichteten und festen Form vorhanden sind.

Wir belegen jetzt mit dem Namen Gas, eine jede vollkommen elastische, ponderable Flüssigkeit, welche sich in Gefäße einsperren läßt, durch die Wärme ausgedehnt und durch die Kälte zusammengezogen wird, sich aber weder durch Kälte noch verstärkten Druck zu einem tropfbarflüssigen oder festen Körper verdichten läßt.

Jede Gasart bestehet aus einer Basis, welche durch den Wärmestoff zu einer elastischen Flüssigkeit ausgedehnt worden ist. Da sehr viele Körper, vielleicht alle, einer solchen Ausdehnung fähig sind; so kennen wir eine große Menge Gasarten, und lernen bei vermehrten Fortschritten unsrer Kenntnisse noch eine größere Anzahl derselben kennen. Der Namen der Basis in Verbindung mit dem Wörtchen Gas, giebt das Wortzeichen für jede specifisch verschiedene Gasart. So nennt man dasjenige Gas, dessen Basis der Sauerstoff ist, Sauerstoffgas; das, dessen Basis der Wasserstoff ist, Wasserstoffgas u. s. w. Ungeachtet die atmosphärische Luft gleichfalls den

Gattungs-Karakter der Gasarten an sich trägt, so hat man ihr, dennoch den ältern Namen Luft gelassen.

In gegenwärtigem Artikel wird nur von den allgemeinen Eigenschaften der Gasarten; hingegen von den besondern wird in eignen Artikeln gehandelt werden.

Außer Van Helmont müssen Mayow, Boyle, Rey, Hales und Black, als diejenigen genannt werden, welche bis auf Priestley sich vorzügliches Verdienst um die Untersuchung der Gasarten erworben haben. Der erste August 1774, an welchem Priestley die dephlogistisirte Luft entdeckte, muß als der Geburtstag der neueren Chemie angesehen werden, welche vielleicht mehr den Namen der pneumatischen, als den, der antiphlogistischen, welchen man ihr hat geben wollen, verdienen möchte. Scheele, Lavoisier u. a. m. trugen zur Erweiterung der von Priestley gemachten Entdeckung bei, wie in denen Artikeln, welche von den einzelnen Gasarten handeln, gezeigt werden soll.

Das Verfahren die verschiedenen Gasarten zu gewinnen, besteht theils darin, daß man diejenigen Substanzen, welche die Basis derselben enthalten, an und für sich erhitzt; wodurch mehrere dieser Grundlagen in einen permanent elastischen Zustand versetzt werden; theils verändert man diejenigen Körper, von welchen die Basis einen Bestandtheil ausmacht, durch chemische Zelegung dermaßen, daß diese Basis frei wird, und einen elastischen Zustand annimmt.

Wird das Gas durch Einwirkung des Feuers ausgetrieben; so wendet man Retorten an; im andern Falle, dienen für diesen Zweck die Entbindungsflaschen, welche von Glas sind, und zwei Mündungen haben, von denen die eine dazu dient, dem sich entwickelnden Gas den Ausgang zu verschaffen, die andre, hingegen zum

Digitized by Google

Hinein- und Nachschütten der zu dieser Operation erforderlichen Materialien gebraucht wird. Aus der ersten Mündung geht eine luftdicht befestigte, S förmige, gläserne Röhre heraus, welche hinreicheind weit seyn muß, um dem sich entbindenden Gas den Ausweg zu gestatten. Auch die zweite Mündung muß luftdicht verschlossen werden können. Sehr zweckmäßig ist die Einrichtung, wenn der dieselbe verschließende Glasstöpsel, sich nach oben in einen Trichter endigt, und ein gläserner Zapfen den Kanal des Trichters verschließt, so daß, wenn der Trichter mit Säure angefüllt ist, man den Zapfen nur etwas lüften darf, um Säure nachzugießen.

Zum Auffangen der Gasarten bedient man sich gläsernen Glocken, Zylinder, Flaschen u. s. w. Damit aber der Zutritt der atmosphärischen Luft ganz abgehalten werde; und das Gas, unvermischt mit dieser, in die Rezipienten übergehe, ist ein Sperrungsmittel erforderlich. Dieses ist entweder Wasser oder Queckfilber. Wasser wendet man da an, wo die Gasarten nicht von dieser Flüssigkeit absorbirt werden, bei den meisten Gasarten kann es kalt angewendet werden; zuweilen kocht man es ab, um die in demselben enthaltene Kohlensäure auszutreiben. Bei den Gasarten, welche zwar von kaltem Wasser, weniger aber von heißem Wasser verschluckt werden, erhitzt man es so stark, als es die Rezipienten und die Hände vertragen; für diejenigen Gasarten, welche auch von heißem Wasser verschluckt werden, dient das Queckfilber als Sperrungsmittel.

Die unter dem Namen der pneumatischen Wanne bekannte Geräthschaft dient dazu, daß man das Gas bequem durch das Sperrungsmittel in die zum Auffangen desselben bestimmten Gefäße leiten kann. Man verfertigt dieselben aus Holz oder Eisenblech, welche mit Oelfarbe angestrichen werden, auch wohl aus Porzellan, Kupfer u.

Digitized by Google

ſ. w. Gewöhnlich giebt man ihnen eine ovale Form, und macht ſie ſo lang, weit und hoch, daß man die Rezipienten bequem in denſelben füllen, und unter dem Sperrungsmittel umkehren kann. Einige Zoll vom obern Rande iſt im Innern eine bewegliche Brücke angebracht, welche mit Löchern, die ſich nach unten trichterförmig erweitern, verſehen iſt. Die Flüſſigkeit in der Wanne muß ein bis zwei Zoll über die Brücke ſtehen. Auf letztere ſtellt man die mit dem Sperrungsmittel angefüllte Rezipienten, mit ihrer Mündung genau über einer der Oeffnungen, und leitet die gekrümmte Röhre der Entbindungsgeräthſchaft unter den der Oeffnung angehörenden Trichter.

Bedient man ſich des Queckſilbers als Sperrungsmittel, ſo muß man ſich, weil daſſelbe ein ſo beträchtliches Gewicht hat, und auch theuer iſt, einer nach einem weit kleineren Maaßſtabe eingerichteten Geräthſchaft bedienen. Die Wanne wird aus Marmor oder dichtem Holze verfertigt und darf nicht zuſammengeſetzt ſeyn. Es iſt zweckmäßig, daß ſie in ein weiteres flaches Gefäß geſtellt werde, damit, wenn ja bei'm Eintauchen der Rezipienten etwas Queckſilber überläuft, dieſes nicht verloren gehe. Auch iſt es, man bediene ſich des Waſſers, oder Queckſilbers als Sperrungsmittel, bequem, wenn man nahe am Boden der Wanne einen Hahn anbringt, um die Flüſſigkeit herauszulaſſen.

In denen Fällen, in welchen man ſich des Waſſers als Sperrungsmittel bedient, nimmt das Gas häufig einen Theil deſſelben mit ſich. Dieſe anhängende Feuchtigkeit entzieht man dem Gas dadurch, daß man friſch gebrannten Kalk, oder eben geſchmolzenes noch heißes Kali (welche beide man in kleine Stücke zerſchlägt), oder ſalzſaure Kalkerde mit dem auszutrocknenden Gas in Berührung bringt. Um die anhängende Säure zu

entziehen, wäſcht man ſie wiederholt mit kaltem Waſſer.

Das Volumen der Gasarten beſtimmt man entweder dadurch, daß man ſie in genau graduirte Glocken treten läßt; oder, wofern man keine ſolche bei der Hand haben ſollte, daß man, nachdem das Gas in ein anderes Gefäß eingefüllt worden, den Raum, welchen daſſelbe einnahm, mit Waſſer anfüllt, und aus dem Gewichten deſſelben, das Volumen beſtimmt, indem man annehmen kann, daß das Gewicht eines rheinländiſchen Kubikfußes Waſſer $65\frac{1}{4}$ Pfund Medizinalgewicht, jedoch das Pfund zu 16 Unzen gerechnet, betrage.

Sind die Gasarten ganz rein, ſo findet bei ihnen das Mariottiſche Geſetz: daß ſich die Volumina umgekehrt, wie die zuſammendrückenden Kräfte, verhalten, gleichfalls ſtatt; wo Abweichungen ſich ergeben, rührt dieſes von beigemiſchten Waſſerdämpfen her.

In Rückſicht der Fortpflanzung des Schalles in verſchiedenen Gasarten, ſind Verſuche von Perolle (Mem. de l'acad. roy. de Turin pour les ann. 1786 et 1787) und von Chladni in Verbindung mit Jacquin zu Wien gemacht werden.

Im Stickgas tönt der Schall nur einen halben Ton tiefer als in der atmoſphäriſchen Luft.

In dem Sauerſtoffgas pflanzt ſich der Schall am weiteſten fort; und er iſt in dieſer Art von Gas am hellſten und ſtärkſten und hat einen höheren Ton als in den übrigen Gasarten. Nach Chladni iſt derſelbe beinahe um einen ganzen Ton tiefer, als in der atmoſphäriſchen Luft.

In dem Salpetergas verhält ſich der Schall beinahe eben ſo wie in dem Sauerſtoffgas, und pflanzt ſich eben

eben so weit fort. Nach Chladni ist er in diesem Gas um einen halben Ton tiefer, als in der atmosphärischen Luft.

In dem kohlensauren Gas ist der Schall dumpfer, und sein Ton fast um eine große Terz niedriger, als in der atmosphärischen Luft; auch pflanzt sich derselbe nicht so weit fort.

In dem Wasserstoffgas ist der Schall sehr dumpf, und pflanzt sich nur auf eine sehr kleine Entfernung fort. Der Ton ist um mehr als um eine Oktave höher, als in der atmosphärischen Luft.

In einer Mischung aus Stickgas und Sauerstoffgas in demselben Verhältnisse wie in der atmosphärischen Luft entstand derselbe Ton, wie in der atmosphärischen Luft; machte man die Mischung in andern Verhältnissen, so war er ganz unharmonisch.

Wenn die Weite, auf welche sich der Schall fortpflanzt, in der atmosphärischen Luft gleich 1000 gesetzt wird; so ist sie im Sauerstoffgas 1135; im Salpetergas 1130; im kohlensauren Gas 820; in dem Wasserstoffga 1234.

Alle Gasarten dehnen sich durch die Wärme von dem Thaupunkte bis zum Siedpunkte gleichförmig aus. Bei einem Barometerstande von 28 Zoll, beträgt die Ausdehnung für jeden Grad Reaumür $\frac{1}{213}$ vom ursprünglichen Volumen des Gas.

Gefrieren. Congelare. *Congéler.* Wenn ein bei der mittlern Temperatur der Atmosphäre flüssiger Körper, bei einer niedrigen Temperatur in den Zustand eines festen Körpers übergeht, so sagt man: er gefriert.

Nimmt ein in der mittlern Temperatur fester Körper,

welcher durch Erhöhung der Temperatur flüssig gemacht worden, bei verminderter Temperatur seinen vorigen festen Zustand wieder an, so sagt man, wenn das Festwerden nach und nach erfolgt, und der Körper noch einige Weiche behält, er gestehe oder gerinne; erfolgt das Festwerden plötzlich, und erhärtet der Körper gänzlich, er erstarre.

Wasser und Quecksilber gefrieren; geschmolzenes Wachs und Talg gerinnen, oder gestehen und geschmolzenes Blei erstarrt.

Den Ausdruck Gerinnen (Coagulare) braucht man noch in einem andern Sinne. Man bezeichnet dadurch, das Festwerden flüssiger Substanzen, welches nicht bloß durch Verminderung der Temperatur, sondern durch eine Veränderung in der Mischung erfolgt. So sagt man die Milch gerinnt, das Eiweiß gerinnt. So gehört das sogenannte chemische Wunder zu den Koagulationen. Gießt man nehmlich eine Auflösung des kohlensauren Kali in eine sehr gesättigte Auflösung der salzsauren Kalkerde, so wird die Kalkerde in so reichlicher Menge abgeschieden, daß die zuvor ganz flüssige Substanz wie ein dicker Brei erscheint. Um allem Mißverstehen vorzubauen, sollte man den Ausdruck gerinnen, auf die letzte Bedeutung beschränken, und bei dem nach und nach erfolgenden Festwerden eines Körpers, den Ausdruck gestehen brauchen.

Gehirn. Cerebrum. *Cerveau.* Das Gehirn ist das Organ, welches von der durch die Schädelknochen gebildeten Höle eingeschlossen wird. Es bestehet aus einer weichen Masse, in welcher man drei verschiedene Substanzen unterscheidet.

Die Rinden-Substanz ist graugelb, und umgiebt den größten Theil des menschlichen Gehirns nach Außen

Digitized by Google

zu, in der Dicke von etwas mehr als einer Linie; doch wechselt sie auch im Innern sehr bestimmt mit der Mark-Substanz ab, welche weiß ist, mehrentheils in der Mitte liegt, einige Theile aber auch von Außen umgiebt. Das Gehirn besteht größtentheils aus dieser Substanz. Die mittlere Substanz liegt zwischen den beiden genannten Substanzen. Sie bildet nur eine dünne Schichte und scheint in die beiden andern überzugehen. Bei der chemischen Untersuchung des Gehirns, hat man nicht die einzelnen Substanzen, sondern das ganze Gehirn zum Gegenstand der Untersuchung gemacht.

Bewahrt man das Gehirn vor dem Zutritte der äußern Luft, so bleibt es lange Zeit unverändert. Fourcroy füllte ein gläsernes Gefäß fast ganz mit Gehirn an, und brachte dasselbe mit einem pneumatischen Apparate in Verbindung. Es entwickelten sich anfänglich einige wenige Luftblasen, welche kohlensaures Gas waren; übrigens blieb es ein Jahr lang unverändert.

Hat hingegen die atmosphärische Luft ungehindert Zutritt; so stößt das Gehirn in wenigen Tagen, bei einer Temperatur von 60° Fahr. einen höchst widrigen Geruch aus, wird sauer, nimmt eine grüne Farbe an, und es entwickelt sich bald aus ihm eine beträchtliche Menge Ammonium.

Das Gehirnmark bildet durch Zusammenreiben mit Wasser eine dicke Emulsion. In der Wärme koagulirt sie, und es scheiden sich wie bei dem Gerinnen der Milch durch Säuren, Flocken aus. Die Flüssigkeit, von welcher die Flocken abgesondert werden, wird durch Kalkwasser und Kalksalze gefällt. Bei'm Verdunsten färbt sie sich, und es krystallisirt phosphorsaures Natrum. Das Gehirn der Säugthiere und Vögel läßt sich gleichfalls mit Wasser durch Reiben verdünnen, und sondert sich bei'm Erwärmen in Flocken ab.

Digitized by Google

Die klebrige, schmierige Emulsion schäumt, wenn sie geschüttelt wird, und ähnelt dadurch einem gesättigten Seifenwasser so sehr, daß man durch das äußere Ansehn zu einem Irthum verleitet werden könnte. Ein Theil der Gehirnmasse, welche mit Wasser in eine Emulsion verwandelt worden, schwimmt wie ein Rahm auf der Oberfläche der Flüssigkeit. Die Pflanzenfarben werden von dieser Auflösung nicht verändert.

Der Alkohol bringt die in Wasser vertheilte Substanz des Gehirns zum Gerinnen und schlägt sie in dichten Flocken aus der Flüssigkeit nieder. Die Säuren zersetzen diese Emulsion und bringen ein Gerinnen zuwege. Auch Gehirnmark, welchem durch Erwärmen in einer Retorte die Feuchtigkeit entzogen worden, giebt durch Reiben mit Wasser eine emulsionsartige, gelbliche Flüssigkeit. Diese wird jedoch schnell zersetzt, es fallen Flocken nieder, welche verhärtetes Gehirn sind, und in der Flüssigkeit bleiben nur einige Salze aufgelöst.

Reibt man Gehirn in einem Mörser mit verdünnter Schwefelsäure; so wird ein Theil desselben aufgelöst, und das Uebrige läßt sich im Zustande einer geronnenen Masse abscheiden. Die saure Flüssigkeit ist farbenlos und enthält etwas thierischen Stoff; wird sie verdunstet, so nimmt sie eine schwarze Farbe an, es wird schweflichte Säure entwickelt, und es schießen Krystalle an. Wird die Masse durch Verdunsten zum Trocknen gebracht, so bleibt eine schwarze Substanz zurück; verdünnt man diese mit Wasser, so scheidet sich Kohle ab, und die Flüssigkeit bleibt klar. Das Gehirn ist dadurch vollständig zersetzt worden. Es wurde Ammonium gebildet, das sich mit der Schwefelsäure verbindet, während die Kohle zu Boden fällt. Das Wasser giebt bei'm Verdunsten und bei der Behandlung mit Alkohol schwefelsaures Ammonium. Das Gehirn enthält demnach:

Digitized by Google

Phosphorsaure Kalkerde,
Phosphorsaures Natrum,
Phosphorsaures Ammonium,
Einige Spuren von schwefelsaurer Kalkerde.

Die Menge dieser Salze ist sehr gering, indem sie noch nicht $\frac{1}{130}$ von der Masse des Gehirns beträgt.

Reibt man verdünnte Salpetersäure und Gehirn zusammen, so wird ein Theil desselben aufgelöst, das Uebrige gerinnt. Die Auflösung ist durchsichtig. Wird sie so weit verdunstet, daß die Säure koncentrirt wird, so entwickelt sich Stickgas, die Flüssigkeit schäumt und erhitzt sich ausnehmend stark. Als Rückstand bleibt eine kohlige, aufgeblähte, voluminöse Substanz, es entweicht kohlensaures Gas und Salpetergas, und es wird eine außerordentliche Menge Ammonium frei. In der als Rückstand bleibenden Kohle, findet man eine ziemlich große Menge Kleesäure.

Wird Gehirn in einem Wasserbade nach und nach bis zur Trockene verdunstet, so koagulirt es anfänglich, es scheidet sich eine durchsichtige, wäßrige Flüssigkeit ab, und das Gewicht vermindert sich um $\frac{4}{5}$ bis $\frac{7}{8}$; es zieht sich in ein kleineres Volumen zusammen, wird gelb, und läßt sich mit den Fingern kneten und in Klümpchen ballen.

Wird es in einem irdenen Schmelztiegel stark erhitzt, so stößt es Ammonium aus, es wird weicher, bläht sich auf, wird braun und schwarz, schmilzt, verbreitet einen dicken scharfen Rauch, entzündet sich, und bleibt lange Zeit nach Verlöschung der Flamme glühend; hierauf entweicht schwefelichte Säure, welche ein Produkt der geringen Menge Schwefel ist, der einen Bestandtheil desselben ausmacht. In diesem der Kohle ähnlichen Zustande, schmilzt es, und bildet eine sich in Faden ziehende Flüssigkeit, gesteht zu einer schwärzlichen, brüchigen Masse, und zeigt bei'm Auslaugen keine Spur von Alkali.

Digitized by Google

Destillirt man getrocknetes Gehirn aus der Retorte, so erhält man Wasser, in dem mehrere ammoniakalische Salze aufgelöst sind, eine beträchtliche Menge Oel, konkretes kohlensaures Ammonium, kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas, schwefelhaltiges Wasserstoffgas und kohlensaures Gas. In der Kohle welche bleibt, findet man phosphorsaure Kalkerde und phosphorsaures Natrum.

Kocht man Alkohol so lange mit dem getrockneten Rückstande, als er noch einige Wirkung darauf äußert, so werden ungefähr $\frac{1}{8}$ des Ganzen aufgelöst; bei'm Erkalten des Alkohols, setzt sich eine gelblichweiße Substanz ab, welche aus glänzenden Blättern bestehet. Wird sie mit den Fingern geknetet, so erhält sie das Ansehn eines weichen Teiges. Bei der Temperatur des kochenden Wassers wird sie weich. Verstärkt man die Hitze, so schwärzt sie sich, stößt empyreumatische und ammoniakalische Dämpfe aus, und es bleibt Kohle zurück. Wird der Alkohol verdunstet, so wird noch mehr von der krystallinischen Masse in nadelförmigen Krystallen, breiten Blättern, und als eine körnige, oder mehr dichte Substanz ausgeschieden. Die Menge derselben betrug überhaupt $\frac{1}{12}$. Es sind demnach $\frac{1}{12}$ des Gehirns verflüchtigt geworden, und verloren gegangen.

Therpenthinöl und Olivenöl lösen das Gehirn unvollkommen auf. Von dem reinen koncentrirten Kali wird das Gehirn mit Entwickelung einer beträchtlichen Menge Ammonium aufgelöst.

Die angeführten Versuche zeigen, daß das Gehirn aus einer Substanz bestehet, welche sich zwar in einigen Eigenschaften dem geronnenen Eiweißstoffe nähert, sich aber in mehreren von demselben unterscheidet. Es muß daher für eine Substanz eigener Art erklärt werden. Fourcroy erhielt, als er das Gehirn röstete, keine Spur von Fett; er erklärte daher die Meinung des Burrhus für unrichtig, welcher es für ein Oel hielt. Fourcroy vermuthet,

Digitized by Google

das Burrhus ein durch Zeit und langsame faulige Zersetzung verändertes Gehirn, zu seinen Untersuchungen gewählt habe; denn dasselbe geht unter gewissen Umständen, welche in dem Artikel Fäulniß angegeben worden sind, in eine dem Fett ähnliche Substanz über. Auch Thouret's Meinung, daß das Gehirn eine seifenartige Zusammensetzung sey, fand er nicht bestätigt, einmal weil es keine fettähnliche Substanz ist, dann weil es eine äußerst unbedeutende Menge Alkali enthält.

Chemische Untersuchungen haben außer Lemery, welcher es der Destillation unterwarf, und Burrhus, der durch Auspressen desselben in einer erwärmten Presse ein Oel zu erhalten glaubte, vorzüglich Thouret im Journ. de Physique XXXVIII. p. 329 et suiv. und Fourcroy in den Annales de Chimie XVI. p. 282. übersetzt in Reil's Archiv für Physiologie B. I. St. II. S. 21 ff. und in Crell's Annal. 1798 B. II. S. 206 und S. 275 geliefert.

Gehirnsand. Calculus pinealis. In der Zirbeldrüse des Gehirns findet man sowohl bei Menschen als vierfüßigen Thieren sandartige Verhärtungen. Dr. Wollaston hat gezeigt, daß der Gehirnsand aus phosphorsaurer Kalkerde bestehe. Er löste einen Theil davon in Salzsäure auf, wo dann bei'm Verdunsten der Auflösung unverkennbar phosphorsaure Kalkerde krystallisirte.

Gemenge. Mixtum. *Melange.* Wenn in einem Körper der aus verschiedenartigen Theilen bestehet, die heterogenen Theile so neben einander liegen, daß jeder einzelne Theil, so klein er auch seyn mag, in unbestimmte Gränzen eingeschlossen ist, so nennt man diese Zusammenhäufung ein Gemenge, jeden der einzelnen Theile einen Gemengtheil. Kürzer läßt sich Gemenge

auch ſo definiren, daß man ſagt: es ſey ein Aggregat (ſ. dieſes Wort) ungleichartiger Theile. So iſt der Granit ein Gemenge aus Quarz, Feldſpath und Glimmer. Die einzelnen Theile ſind bei dem Gemenge, als eben ſo viele diſcrete Größen zu betrachten, welche ſich zwar berühren, aber nicht chemiſch durchdringen.

Nicht immer werden die einzelnen Theile, dem bewaffneten oder unbewaffneten Auge ſichtbar ſeyn. Wenn man Zucker und Salpeter zuſammen reibt, ſo iſt es eben ſo ein Gemenge, als wenn man Indig mit Schwefel gemengt hätte. In letzterem Falle werden die Gemengtheile, ſo klein ſie auch immer ſeyn mögen, der verſchiedenrn Farbe wegen, wenigſtens mit Hülfe des Mikroſkops, kenntlich ſeyn, welches bei dem zuerſt genannten Beiſpiele nicht der Fall ſeyn wird.

Gemiſch. Compositum. *Mixte.* Wenn die ungleichartigen Stoffe, aus welchen ein Körper beſtehet, ſo innig mit einander verbunden ſind, daß ſie nicht neben einander liegen, ſondern einander chemiſch durchdringen, ſo daß dadurch ein neues homogenes Ganze gebildet wird, deſſen Eigenſchaften ſich von denen ſeiner Beſtandtheile unterſcheiden; ſo wird dieß ein Gemiſch genannt. Reibt man zwei Theile reinen Sand und drei Theile Natrum zuſammen, ſo liegen die ungleichartigen Beſtandtheile neben einander, jeder Theil, ſo klein er auch immer ſeyn mag, iſt in ſeine beſtimmte Gränzen eingeſchloſſen, und das Ganze ſtellt ein Gemenge dar, ſo wie man aber dieſes Gemenge in dem erforderlichen Feuersgrade in Fluß bringt, ſo ſchmilzt es zu Glas. Dieſes iſt ein Gemiſch, deſſen Eigenſchaften von denen ſeiner Beſtandtheile gänzlich verſchieden ſind.

Digitized by Google

Gerbekunſt. Ars coriaria, Ars scytodephyca. *Art du Tanneur.* Der Zweck der Gerbekunſt iſt, die Häute in Leder zu verwandeln. Letzteres ſoll eine gröſsere Feſtigkeit erhalten, und der Zerſtörung durch Fäulniſs kräftiger widerſtehen, als die rohe Haut; dann ſoll es nach den verſchiedenen Anwendungen, welche man davon machen will, entweder einen hohen Grad der Geſchmeidigkeit erhalten, oder zum Theil gegen Feuchtigkeit undurchdringlich gemacht werden, ſo daſs man daſſelbe, aus dem Naſſen in's Trockne, aus dem Trocknen in's Naſſe bringen kann, ohne daſs die Feuchtigkeit von ihm ſtark eingeſogen wird. Dieſes letztere beabſichtigt man vorzüglich durch die Lohgerberei.

Die Häute werden von dem Zellgewebe, dem Schleim, den anhängenden Muſkelfaſern, kurz von allen den Theilen welche leicht in Fäulniſs übergehen können, gereinigt. Man bringt ſie zu dem Ende, ſo wie ſie in der Gerberei ankommen, mit oder ohne Salz, in fliesendes Waſſer, läſst ſie in dieſem einige Zeit weichen, und ſtreicht ſie dazwiſchen von Zeit zu Zeit, auf dem Gerbebaume mit dem Schabeiſen aus; bringt ſie wieder in das Waſſer, und läſst ſie in demſelben ſo lange verweilen, bis der Geruch die anfangende Fäulniſs ankündigt. Hierauf werden auf dem Gerbebaume mit dem Putzmeſſer, das Zellgewebe und die Muſkelfaſern hinweggenommen.

Man ſchreitet hierauf zu dem Enthaaren und Aufſchwellen der Häute, dazu bedient man ſich mehrerer Verfahrungsarten.

Häufig werden die Häute, um dieſen Zweck zu erreichen, mit Kalk bearbeitet. Man hat dabei den Vortheil, daſs die Häute ſich beſſer abſchaben laſſen. Hiezu bedient man ſich hölzerner Kufen, welche in der Erde ſtehen, oder auch ausgemauerter Gruben, in welchen man den Kalk

Digitized by Google

mit dem Wasser zusammenmischt, diese nennt man gemeinhin den Kalkäscher.

Je nachdem die Mischung schon gebraucht und mehr oder weniger geschwächt ist, unterscheidet man die Gruben in solche mit abgenutzter, mit schwacher und mit frischer Beize.

Zuerst legt man die Häute in die abgenutzte Beize und sobald man bemerkt, daß die Haare leicht sich hinwegnehmen lassen, werden sie herausgenommen und enthaart.

Hierauf bringt man sie von Neuem in die Beize, und zwar zuerst in abgenutzte und dann in frische. Hierin müssen sie so lange verweilen, bis sie gehörig aufgeschwollen sind, oder, wie die Gerber sagen, bis die Narbe sich gehörig gehoben hat.

Man läßt die Häute gewöhnlich zwölf Monate in der Beize liegen, und zwar vier Wochen in schwacher und acht in frischer. Hierauf werden sie sorgfältig gewaschen, auf dem Schabebaume ausgestrichen, und mit der größten Sorgfalt gewalkt; um sie weich, geschmeidig, und zur Annahme der Lohe geschickt zu machen.

Bewirkt man das Enthaaren und Anschwellen der Häute durch Gerstenschroot; so bedient man sich folgendes Verfahrens. Die frischen Häute werden gewaschen, sind sie aber trocken oder gesalzen, so werden sie durch Einweichen geschmeidig gemacht, und ihnen das Salz entzogen. Nachdem die fleischigen Theile durch das Schabeisen hinweggenommen worden sind, sind sie geschickt die Beize zu erhalten.

Diese bereitet man dadurch, daß man Gerstenschroot und Sauerteig oder Bierhefen mit warmen Wasser zusammenrührt. Die Mischung geht bald in die saure Gäh-

Digitized by Google

rung über, und wird, wofern ſie zu ſauer ſeyn ſollte, nach Gutbefinden mit Waſſer verdünnt. Dieſe ſaure Brühe wird auf Bottige gefüllt, in welche man die Häute legt; doch mit der Vorſicht, daß man zuerſt die ſchwächſten und nur nach und nach die ſtärkſten dieſer Beizen auf die Häute wirken läßt. Nach der erſten und zweiten Beize werden die Häute enthaart; in der dritten ſchwellen ſie auf.

Dieſe Arbeit dauert im Sommer beinahe vierzig Tage, im Winter noch länger. Man muß vorzüglich darauf alle Aufmerkſamkeit richten, daß die Beizen nur nach und nach verſtärkt werden.

Außer des Gerſtenmehls, kann man ſich des Mehls anderer Getreidearten bedienen. Einer Nachricht von Pallas zufolge, vertritt bei den Kalmücken, ſaure Milch die Stelle der Mehlbeize.

Das zuerſt im Lüttichſchen geübte, jetzt aber in vielen andern Ländern angenommene Verfahren, die Häute zur Behandlung mit der Lohe vorzubereiten, iſt folgendes. Man läßt die Häute erſt abſchwitzen. Dieſes, wozu hart eingetroknete Häute vorher in Waſſer erweicht werden müſſen, beſteht darin, daß man auf der einen Hälfte der Haut ein bis anderthalb Pfund Salz dünne ausbreitet, und die andre Hälfte ſo darüber legt, daß der Rand von beiden genau zuſammentrifft. Man läßt die Häute, auf die beſchriebene Art, im Winter acht Tage, im Sommer nicht ſo lange, zuſammengehäuft liegen, und kehrt alsdann ihre äußere Seite nach Innen.

So wie die Haare ſich ablöſen, werden die Felle enthaart, welches ſehr erleichtert wird, wenn man dieſelben drei bis vier Tage in einem gelinde geheitzten Zimmer auf Stangen ausbreitet, wo dann das Enthaaren ſich ſehr leicht bewerkſtelligen läßt.

Hierauf wird ſogleich das Aufſchwellen der Häute vorgenommen. Zu dem Ende laugt man die ab-

Digitized by Google

genutzte Lohe aus, und wendet die erhaltene ſaure Brühe als Beize an. Zu dieſer Operation ſind im Winter 24 Tage erforderlich.

Hat man die Häute vermittelſt dieſer Beize zum Aufſchwellen gebracht, ſo giebt man ihnen noch die rothe Beize, welche eine Miſchung von friſcher Lohe und warmen Waſſer iſt, worin man ſie unter täglicher Erneuerung der Lohe, drei bis vier Tage läßt.

Nachdem die Häute durch das eine oder andre der beſchriebenen Verfahrungarten enthaart und angeſchwellt worden ſind, unterwirft man ſie der Wirkung der Lohe. Man nimmt dieſe Operation in den Lohgruben vor. Gemeinhin legt man auf den Boden der Grube, eine Anzahl Lohkugeln, oder auch alte Lohe, welche aus gemahlner Eichenrinde beſtehet. Dieſe wird wieder mit einer Lage von neuer Lohe bedeckt. Auf dieſes Lohbette legt man eine Haut, bedeckt dieſe mit einer Schichte friſcher Lohe, und ſo fährt man fort die Häute mit Lohe abwechſelnd zu ſchichten. Man ſpühlt die Grube mit einigen Eimern Waſſer nach, und bedeckt ſie endlich mit einer ſehr dicken Lage von Lohe, welche man den Huth nennt.

In dieſer Grube läßt man die Häute drei Monate, nimmt ſie dann heraus und bringt ſie in eine andre Grube, wo man ſie auf's Neue mit Lohe beſtreut. In dieſer zweiten Grube läßt man ſie vier Monate; bringt ſie dann in eine dritte, in welcher ſie fünf Monate liegen müſſen. Die Operation iſt übrigens der zuerſt beſchriebenen völlig ähnlich.

Die ganze Arbeit dauert länger als ein Jahr. Den Erfahrungen der Gerber zufolge, wird das Leder um ſo ſtärker und beſſer, je länger man es in den Gruben liegen läßt.

Digitized by Google

Die zu Werkleder beſtimmten Häute, wie z. B. Kalbfelle, welche man zu Oberleder an den Schuhen verarbeitet; die Kuhhäute, aus welchen Gewehrgehänge verfertigt werden, werden nicht geſchwellt; ſondern kommen gleich nach dem Enthaaren in eine friſche Beize, und dann in die Lohgrube, wo ſie nur zweimal mit friſcher Lohe eingeſetzt werden.

Dieſes iſt das gewöhnlichſte Verfahren welches die Gerber befolgen; man ſtößt jedoch auf manche Abänderungen, bei dieſen Operationen. Statt der Lohe aus Eichenrinde, kann man nach Thomas Kankin und Holle Waring mit einer lauwarm angewandten Abkochung von Heidekraut gerben (Gazette de commerce et d'agriculture du 12 Juillet 1766.). In Neapel gerbt man mit den Blättern des breitblättrigen Myrtenbaumes. Man hat noch mit mehreren Pflanzen in dieſer Rückſicht nicht unglückliche Verſuche angeſtellt; und alle von denen der Gerbeſtoff einen vorzüglichen Beſtandtheil ausmacht, eignen ſich zum Gerben. Beckmann hat in der vierten Ausgabe ſeiner Technologie S. 280 ein Verzeichniß ſolcher Pflanzen gegeben.

Die engliſchen Gerber legen das Leder nach dem Enthaaren in eine alkaliſche Lauge, welcher, um dem Leder die fettigen Theile zu entziehen, Taubenmiſt beigemiſcht worden (Phil. Trans. Vol. LXVIII.).

In den Lüttichſchen und Engliſchen Gerbereien erhält man die Felle durch Waſſer, welches beſtändig in die Gruben gegoſſen wird, während des Lohens ſehr feucht. Im ſüdlichen Frankreich macht man das weiche Leder in Lohwaſſer gahr.

Das Gerben auf däniſche Art beſtehet darin, daß man die Felle, nachdem ſie die vorläufige Bearbeitung erhalten haben, in die rothe Beize legt. Man näht

Digitized by Google

sie hierauf in Gestalt von Säcken zusammen, füllt sie mit Lohe und Wasser an, und legt sie, sorgfältig zusammengenäht, in Gruben mit Lohwasser; wo man sie mit Steinen beschwert, oft umwendet und stark klopft. Das Leder wird bei dieser Behandlung in zwei Monaten gahr. Das so zubereitete Leder besitzt die Eigenschaft, daß es sich sehr stark ausdehnen läßt.

Pfeiffer schlug 1777 vor, die Häute vermittelst des zusammenziehenden Wassers, welches durch die Destillation des Torfes und der Steinkohlen erhalten wird, zu enthaaren, anzuschwellen und zu lohen. Diese Flüssigkeit sollte bei den beiden ersten Operationen lauwarm; zu der letzten kalt angewendet werden. Bei der letzten Anwendung nimmt man sie von der größten Stärke; zu dem Enthaaren verdünnt man sie mit dem dritten, zu dem Anschwellen mit dem vierten Theile Wasser.

Dieses Verfahren ist zwar zur vorläufigen Bearbeitung der Häute anwendbar, allein Seguin fand bei seinen Versuchen, wie man auch schon aus der Theorie des Gerbens vorhersehen konnte, daß diese Flüssigkeit zum Lohgahrmachen des Leders nicht tauglich sey.

Macbride machte in den Jahren 1774 und 1778 (Phil. Transact: Vol. LXIV. et LXVIII.) eine neue Art zu gerben bekannt. Er enthaart die Häute durch Abschwitzen, schwellt sie alsdann vermittelst einer Beize auf, welche aus Wasser bestehet, das mit $\frac{1}{100}$ Schwefelsäure säuerlich gemacht worden, und taucht sie dann in einen mit Kalkwasser verfertigten Aufguß der Lohe.

Da die Erfahrung lehrt, daß wenn man in eine Auflösung des Gerbestoffs Kalkwasser gießt, dieser niedergeschlagen wird, so sieht man, daß dieses Verfahren sehr fehlerhaft ist; indem aller Gerbestoff, welcher sich mit der

Digitized by Google

Kalkerde verbindet, für die Anwendung zum Gerben verloren geht.

St. Real hat in den Jahren 1788 und 1789 sehr interessante Versuche über die Kunst zu gerben in den Abhandlungen der Turiner Akademie der Wissenschaften bekannt gemacht, wovon Berthollet im X. Bande der Annales de Chimie einen Auszug gegeben hat. Sie haben vorzüglich das Verdienst, daß er bei denselben von wissenschaftlichen Prinzipien geleitet wurde.

Er suchte durch Weichen in Wasser und nachmaliges Kochen, den frischen Häuten die dadurch auflöslichen Theile zu entziehen. Er erhielt durch diese Behandlung eine beträchtliche Menge thierischen Leim und als Rückstand blieb der faserige Bestandtheil. Auf ähnliche Art behandelte er das gegerbte Leder; aus diesem erhielt er einen Extrakt, der mit Eisenauflösung einen schwarzen Niederschlag gab, aber keine Spur von thierischem Leim. Hieraus schloß er, daß der Prozeß des Gerbens darin bestehe, den Häuten jenen auflöslichen Bestandtheil zu entziehen, so daß nur der faserige zurück bleibe, wodurch dieser geschickt werde, sich mit dem adstringirenden Prinzip zu verbinden.

Da er ferner beobachtet hatte, daß die Auflösung des thierischen Leims bei einer Temperatur von 140° Fahr. erfolge, und daß der faserige Bestandtheil erst bei einer Temperatur von 167° Fahr. anfange verändert zu werden; so gründete er hierauf folgendes Verfahren:

Die Häute werden einzeln in fließendes Wasser eingetaucht, bis alle Lymphe hinweggenommen ist. Ob dieses erfolgt sey, erfährt man, wenn man ein kleines Stück der Haut mit Wasser kocht; enthält sie noch Lymphe, so

bildet ſich auf der Oberfläche der Flüſſigkeit ein Schaum, im entgegengeſetzten Falle hingegen nicht.

Die Häute werden hierauf in mit Waſſer angefüllten Keſſeln erhitzt, wobei man Sorge tragen muß, daß die Temperatur der Flüſſigkeit 167° nicht überſteige. Hierin läßt man ſie eine Stunde. Man nimmt ſie heraus und arbeitet ſie auf die gewöhnliche Art durch, um ihnen die Unreinigkeiten zu entziehen. Sie kommen hierauf wieder in den Keſſel, in welchen man unabläſſig durch einen Hahn Waſſer, deſſen Temperatur 167° beträgt, fließen läßt, während durch einen andern, im Boden des Keſſels angebrachten Hahn, daſſelbe abfließt. In dieſer Lage bleiben ſie ſo lange, bis das Waſſer keine Spur von thieriſchem Leim mehr zeigt, wovon man ſich vergewiſſert, wenn man einen Theil der Flüſſigkeit verdunſtet. Die Häute werden dann herausgenommen und man reinigt ſie durch die gewöhnliche Behandlungsart von dem Zellgewebe, den fleiſchigen Theilen u. ſ. w. Endlich wäſcht man ſie in fließendem Waſſer aus, und bringt ſie wieder in einen Keſſel, der mit einer filtrirten Lauge aus Lohe angefüllt iſt. Man erhitzt die Flüſſigkeit bis auf 167° und läßt ſie in derſelben, indem man die erſchöpfte Brühe von Zeit zu Zeit durch friſche erſetzt, ſo lange, bis ſie völlig gahr ſind.

Um das Leder gegen Waſſer undurchdringlicher zu machen, bringt es St. Real in ein Bad aus geſchmolzenem Talg, deſſen Temperatur 167° iſt, und rollt es dann zwiſchen Walzen.

Seguin welcher dieſes Verfahren von St. Real wiederholt hat, fand den Leim gleichfalls in den gegerbten Häuten, nur mit dem Gerbeſtoffe geſättigt, wodurch er unauflöslicher geworden, und mehr im Stande iſt, der Fäulniß zu widerſtehen.

Die größten Verbeſſerungen hat die Gerbekunſt durch Seguin

Seguin erhalten, indem durch das von ihm angegebene Verfahren Zeit und Koſten geſpart werden, auch ein Leder von mehr gleichförmiger Güte bereitet wird. Es beſteht in Folgendem:

Das Waſchen und Ausſtreichen der Häute geſchieht völlig eben ſo wie ſonſt: nur wird darauf geſehen, daß die Häute an jeder Stelle vom Waſſer durchdrungen werden. Um das Abhaaren derſelben zu bewirken, werden ſie ſenkrecht in wohlgeſättigtes Kalkwaſſer gehängt, welches über Kalk ſteht. Von Zeit zu Zeit wird der unten befindliche Kalk umgerührt, damit das Waſſer immer damit geſättigt bleibe. Nach acht Tagen geht das Abhaaren der Häute ſehr leicht von Statten.

Seguin bewirkt das Abhaaren ſogar innerhalb zwei Tagen, indem er die gewaſchenen und ausgeſtrichenen Häute, in Lohwaſſer legt, welches ſeine gerbende Kraft verloren hat, und dem nach und nach 0,001 bis 0,002 Theile Schwefelſäure zugeſetzt werden.

Noch beſſer würde das Abhaaren von Statten gehen, wenn man die Häute in einer Wärmſtube aufhinge, in welcher ununterbrochen eine Temperatur von 100° Fahr unterhalten würde, und in welcher man etwas Schwefel anzündete, um mit dem ſich entwickelnden ſchwefligtſauren Gas den Raum anzufüllen.

Bei dem ſonſt gewöhnlichen Abhaaren der Häute durch Schaben, fand Seguin, daß die Häute mit einer eignen Haut bedeckt ſind, welche dadurch ſehr leicht zerſtört wird; wurde eine ſehr friſche Haut geſchabt, ſo hob ſich die Epidermis nicht; endlich wird dadurch die Oberhaut ſelten rein abgeſchoren; dieſes verhindert, daß die Auflöſung der Lohe, in die Haut eindringt.

Die abgehaarten Häute werden zum Aufſchwellen in große hölzerne Wannen, oder Tonnen gelegt, welche

mit Wasser angefüllt sind, das mit 0,0007 bis 0,001 concentrirter Schwefelsäure vermischt worden. In acht und vierzig Stunden ist das Aufschwellen beendigt, und die Häute sind durch und durch gelb. Sobald man bei'm Abschneiden eines Riemens findet, daß im Innern keine weißen Streifen bemerkbar sind, sondern daß die Haut durchaus gelblich und halbdurchsichtig ist; dann ist sie hinlänglich geschwellt und wird nun lohgar gemacht. Uebrigens kann man das Aufschwellen der Häute, wenn man will auch ganz unterlassen, und die Häute ohne dasselbe lohgar machen, und zwar sind Häute, welche so zubereitet worden, noch undurchdringlicher für Wasser, als andere.

Nun werden die Häute in die Lohe gebracht. Hiezu bedient man sich folgender Einrichtung: Mehrere Reihen Fässer werden auf eine Erhöhung neben einander gestellt. Unter jedem Fasse steht ein hölzernes Geschirr, worin das was durchläuft, aufgefangen wird. Die Fässer werden mit frischer Lohe angefüllt; dann gießt man auf das erste Faß eine gewisse Menge Flußwasser, welches durchläuft und die auflöslichen Theile mit sich nimmt. Das in dem unten stehenden Gefäße gesammelte Wasser, wird auf die Lohe des zweiten Fasses gegossen, und damit wird so lange fortgefahren, bis das Wasser mit Gerbestoff völlig gesättigt ist. Man hebt auch die Laugen aus der Lohe von verschiedner Stärke noch besonders auf.

Die Häute werden erst einige Stunden, in einen schwachen Auszug der Lohe, dann aber in einen starken eingeweicht. Je stärker derselbe ist, um so schneller erfolgt das Gerben. Am vortheilhaftesten würde es seyn, wenn die Häute einander nicht berührten, und in der Lohbrühe senkrecht hängen könnten; dieses hat jedoch bei Arbeiten im Großen einige Schwierigkeiten. Nachher werdrn die gegerbten Leder äußerst langsam getrocknet.

Digitized by Google

Ein Zeichen, daß das Leder gehörig gegerbt sey, ist dieß, daß bei'm Durchschneiden der Haut dieselbe durchgängig braun gefärbt ist. Bemerkt man in der Mitte einen weißen Streif, so ist dieß ein Merkmal, daß das Gerben noch nicht beendigt ist. Zwölf bis funfzehn Tage sind nach dieser Methode zum Gahrmachen der dicksten Häute erforderlich.

Eine Haut von 100 Pfund bedarf um lohgar zu werden, 400 Pfund Lohe. Diese enthalten 6 Pfund Extrakt. Man könnte, wenn die Eichenwälder von den Fabrikorten sehr weit entfernt sind, aus der Lohe an Ort und Stelle den Extrakt ausziehen, wodurch man ungemein an Transport-Kosten gewinnen würde.

Die Häute verlieren durch das Gerben beträchtlich am Gewicht. Eine Haut, welche vor dem Gerben 100 Pfund wog, wiegt nach demselben nur 50 bis 60 Pfund.

Um die Undurchdringlichkeit des Leders gegen das Wasser zu verstärken, wird es mit Oel, Talg, Harz u. s. w. eingerieben. St. Real sucht, wie schon oben erinnert wurde, dem Leder diesen Vorzug dadurch zu verschaffen, daß er dasselbe, nachdem es drei Tage in Wasser geweicht hat, in ein Bad aus heißem Talg oder Oel taucht. Bellamy in London verfertigt eine Mischung aus acht Theilen Leinöl, einem Theile Nußöl und einem Theile Mohnöl, diese wird gekocht, und dann auf drei Quart Flüssigkeit, ein halbes Pfund Bleizucker, schwefelsaures Zink, oder Kolkothar damit vermischt.

Man setzt das Kochen sechs bis sieben Stunden lang fort; und schüttet alsdann anderthalb Quart flüssiges Harz zu. Zuweilen vermischt Bellamy auch wohl zwei Theile Theer mit zwei Theilen des obigen Gemisches. Dasselbe wird auf die Felle, nachdem dieselben vorher erwärmt worden, mit Bürsten aufgetragen.

Digitized by Google

Hildebrandt in Petersburg giebt zur Erreichung desselben Zweckes folgende Vorschrift: Ein halber Theil Mennige und 20 Theile Leindl werden so lange gekocht, bis die Mennige aufgelöst worden. Ist das Gemisch zu steif, so wird etwas Terpentindl zugesetzt. Leindl allein, so wie eine Mischung aus einem Theile Pech und acht Theilen Theer sollen zu demselben Behufe dienen können.

Das lohgahre Leder wird gewalzt. Dadurch wird dasselbe mehr geebnet, in die Länge gezogen und dichter gemacht. Statt des Walzens klopft man dasselbe um dieselben Zwecke zu erreichen.

Leder, welches nicht der Wirkung des Wassers ausgesetzt wird, erhält eine Beize aus Alaun; durch diese wird es ebenfalls vor dem Verderben geschützt.

Durch die Versuche von Seguin ist der Chemist auch in Stand gesetzt worden, eine Theorie des Gerbens, das bis dahin nur als empirisches Verfahren anzusehen war, zu entwerfen. In der Lohe ist ein eigner Soff, der Gerbestoff, enthalten. Dieser besitzt die Eigenschaft mit der thierischen Gallerte, eine, so wohl in kaltem als heißem Wasser, unauflösliche Zusammensetzung zu bilden.

Die rohen Häute bestehen aus thierischer Gallerte, wie auch die Versuche von St. Real, die oben angeführt worden, so wie das seit den längsten Zeiten übliche Verfahren, aus den Hautabgängen Leim zu kochen, zur Genüge zeigen. Durch die vorbereitenden Arbeiten werden die Häute geschickt gemacht, sich leicht mit dem Gerbestoff zu verbinden, wenn ihnen derselbe dargeboten wird. Dieses letztere ist aber der Fall, wenn die Häute in die Lohbrühe oder in die Lohgruben eingesenkt werden. Das Leder ist demnach die gegerbestoffte Haut, oder gegerbestoffte thierische Gallerte.

Man erſieht hieraus, wie durch Seguin's Methode, nach welcher die Häute mit dem Gerbeſtoffe nicht allein in einem koncentrirten, ſondern auch aufgelöſten Zuſtande (in welchem er ungleich mehr geeignet iſt, mit den von Waſſer durchdrungenen und erweichten Häuten eine Verbindung einzugehen), in Berührung gebracht werden, das Gerben äußerſt abgekürzt werden müſſe.

Die verſchiedenen Arbeiten, durch welche das Leder zu den mannigfaltigen Anwendungen geſchickt gemacht wird, ſind der Gegenſtand der Beſchäftigung mehrerer Handwerker, wie der Weißgerber, der Bereiter des ungariſchen, des ſämiſchen Leders, des Cordouans, Saffians, Schagrains u. ſ. w.

Man ſehe Schauplatz der Künſte und Handwerke B. II. S. 255 ff. B. IV. S. 85 ff. B. V. S. 313 ff. B. VI. S. 17 ff. desgl. S. 53 ff. B. VII. S. 97 ff. Journal des arts et Manufactures T. II. p. 66 et suiv. T. III. p. 71 et suiv. S. F. Hermbſtädt Journal für Lederfabrikanten und Gerber. Erſter Band. Berlin 1803.

Gerbeſtoff. Principium Scytodephicum. *Tannin, Principe tannant.* Seguin machte bei ſeinen Verſuchen über die Lohgerberei auf dieſen Stoff aufmerkſam. Er zeigte, daß in der Lohbrühe zwei weſentliche, von einander verſchiedene, Stoffe enthalten wären, von welchen der eine durch eine Auflöſung des thieriſchen Leims und durch Kalkwaſſer niedergeſchlagen wird; der andere hingegen in der Flüſſigkeit aufgelöſt bleibt. Dieſer letztere iſt die Gallusſäure (ſ. dieſen Artikel), der erſtere der Gerbeſtoff. (Journ. des Arts et manufactures T. II. p. 66 — 89. T. III. p. 71 — 112 und Annales de Chimie T. XX. p. 15 — 77.

Seguin hat, außer daß er auf das Daſeyn dieſes

Stoffes, auf ſeine Verbindung mit der thieriſchen Gallerte und die Rolle welche derſelbe bei'm Gerben ſpielt, weswegen er ihn auch Tannin, Gerbeſtoff nannte, aufmerkſam machte; wenig zur genauern Kenntniß der chemiſchen Eigenſchaften deſſelben beigetragen. Die Verſuche von Prouſt, Davy, Trommsdorff, Merat Guillot, Bouillon la Grange haben vorzüglich zur Abſicht Methoden anzugeben, dieſen Stoff in einem reinen Zuſtande darzuſtellen, und ſeine Eigenſchaften genauer zu entwickeln.

Zur Abſcheidung des Gerbeſtoffes bedient man ſich vorzüglich derjenigen Pflanzenkörper, welche das ſo genannte zuſammenziehende Prinzip (Principium adstringens) enthalten, welches eine Verbindung der Gallusſäure mit dem Gerbeſtoffe iſt; beſonders aber hat man die Galläpfel, in welchen daſſelbe in ſo reichlicher Menge vorkommt, in dieſer Abſicht angewendet.

Nach Prouſt (Ann. de Chimie T. XXII. p. 225 et suiv. überſ. im Allgem. Journ. der Chemie B. II. S. 226 ff.) gelingt die Abſcheidung des Gerbeſtoffes aus dem Aufguß der Galläpfel durch folgendes Verfahren: Man tröpfelt in den Galläpfelaufguß ſalzſaures Zinn. Der häufige, gelbe Niederſchlag, welcher dadurch gebildet wird, wird durch das Filtrum abgeſchieden, und bildet nach dem Trocknen ein lederfarbenes, leichtes Pulver. Dieſes iſt den Unterſuchungen von Prouſt zufolge, eine Verbindung des Zinnoxydes mit Gerbeſtoff. Läßt man durch daſſelbe, nachdem es im Waſſer vertheilt worden, einen Strom von ſchwefelhaltigem Waſſerſtoff hindurchgehen, ſo wird ſchwefelhaltiges Zinn gebildet, welches als eine unauflösliche Subſtanz zurück bleibt, während der Gerbeſtoff, ſo wie er vom Oxyde getrennt wird, ſich im Waſſer auflöſt.

Wird das Waſſer, nachdem das ſchwefelhaltige Zinn abgeſchieden worden, bis zur Trockne verdunſtet; ſo bleibt

Digitized by Google

eine braungefärbte Subſtanz zurück, welche Prouſt anfänglich für reinen Gerbeſtoff hielt. Man muß jedoch denſelben für eine Verbindung des Gerbeſtoffs mit dem Extraktivſtoffe halten, denn da letzteren das ſalzſaure Zinn gleichfalls fällt, ſo wird der Extraktivſtoff durch das angegebene Verfahren zugleich mit dem Gerbeſtoffe niedergeſchlagen.

Man erhält durch dieſes Verfahren ferner nicht allen Gerbeſtoff; indem ſich ein Theil deſſelben mit dem in der Auflöſung zurück bleibenden Oxyde verbindet; es ſey dann, daß er durch ein Alkali gefällt werde. Davy macht es wahrſcheinlich, daß in dieſem Niederſchlage auch Salzſäure enthalten ſey (Phil. Trans. 1803 p. 249.). Man kann demnach den auf dieſem Wege erhaltenen Gerbeſtoff keinesweges für rein halten.

Ein andres Verfahren den Gerbeſtoff darzuſtellen iſt folgendes: Man koncentrirt einen Aufguß der Galläpfel durch Verdunſten, und vermiſcht ihn mit einer Auflöſung des kohlenſauren Kali. Es fällt ein häufiger, aus gelblichweißen Flocken beſtehender Niederſchlag zu Boden, der, wenn er getrocknet wird, ſich in ein weißes Pulver verwandelt, welches zuerſt von Deyeux, der auch dieſes Verfahren (Ann. de Chim. XVII. p. 19) angegeben hat, unterſucht worden iſt.

Dieſen Niederſchlag hielt Prouſt für reinen Gerbeſtoff, und empfielt demnach dieſes Verfahren als das leichteſte, um den Gerbeſtoff aus den Galläpfeln abzuſcheiden. Nach ihm hat das kohlenſaure Kali eine nähere Verwandtſchaft zum Waſſer, als der Gerbeſtoff, ſo wie demnach erſteres in die Flüſſigkeit gebracht wird, fällt der Gerbeſtoff zu Boden. Die Eigenſchaften welche Deyeux an dieſem Niederſchlage fand, ſtimmen mit denen des Gerbeſtoffes keinesweges. Jener hat eine weiße Farbe, iſt beinahe ohne Geſchmack; vom Waſſer wird er nicht ganz

Digitized by Google

aufgelöſ't, wird er erhitzt, ſo liefert er kryſtalliniſche Gallusſäure. Den Verſuchen von Davy (a. a. O.) zufolge, beſteht derſelbe zwar größtentheils aus Gerbeſtoff, allein außerdem enthält er Gallusſäure, kohlenſaures Kali und kohlenſaure Kalkerde.

Hiemit ſtimmen auch die Verſuche von Trommsdorff (Neues allgem. Journ. der Chem. B. III. S. 117 ff.). Er fand in dem durch kohlenſaures Kali gefällten Gerbeſtoffe, Kalkerde; ein großer Theil des Gerbeſtoffes bleibt ferner in der Flüſſigkeit aufgelöſ't, und ſcheint in chemiſcher Verbindung mit dem Kali zu ſeyn. Auch die Erklärung von Prouſt, daß der Gerbeſtoff deswegen vom kohlenſaurem Kali niedergeſchlagen werde, weil ihm dieſes Waſſer entziehe, hält er für ungegründet, weil ſonſt der Gerbeſtoff bei'm Verdunſten, oder bei einem Zuſatz von Alkohol niedergeſchlagen werden müßte, welches aber keinesweges der Fall iſt.

Wird koncentrirte Schwefelſäure oder Salzſäure in einen geſättigten Aufguß von Galläpfeln getröpfelt, ſo fällt augenblicklich, wie Dizé (Ann. de Chem. XXXIV. p. 37) zuerſt beobachtet hat, ein flockiger, weißer Niederſchlag zu Boden. Nach Prouſt iſt dieſer Niederſchlag eine Zuſammenſetzung aus Gerbeſtoff und der zur Fällung angewandten Säure. Wird der Niederſchlag mit kaltem Waſſer ausgewaſchen, in heißem Waſſer aufgelöſ't, und die Säure durch einen Zuſatz des kohlenſauren Kali geſättigt, ſo fällt nach Prouſt der Gerbeſtoff rein nieder. Er kann in kaltem Waſſer ausgewaſchen und getrocknet werden (Ann. de Chim. XXXIV. p, 37.).

Der durch das angegebene Verfahren dargeſtellte Gerbeſtoff muß offenbar auch Extraktivſtoff enthalten, indem, wie bekannt, dieſer gleichfalls durch Schwefelſäure gefällt wird. Davy macht es wahrſcheinlich, daß in ihm auch Gallusſäure enthalten ſey, denn als er denſelben bei einer

Temperatur von 212° destillirte, so erhielt er eine gelblich gefärbte Flüssigkeit, welche dem schwefelsauren oxydirten Eisen eine schwarze Farbe ertheilte, ungeachtet sie mit der Gallerte keinen Niederschlag hervorbrachte. Dieser Niederschlag wurde demnach durch Gallussäure bestimmt.

Trommsdorff (a. a. O.) welcher dieses Verfahren prüfte, fand daß der Gerbestoff nicht in Verbindung mit der Schwefelsäure niederfalle, sondern daß vielmehr die Schwefelsäure eine Veränderung in der Grundmischung des Gerbestoffes hervorbringe, wodurch derselbe im Wasser schwerer auflöslich wird, ohne sonst eine Hauptveränderung seiner andern wesentlichen Eigenschaften zu erleiden. Durch Behandlung des schwer auflöslichen Gerbestoffes mit Alkohol, wurde die Auflöslichkeit desselben zum Theil wieder hergestellt. Man kann dem Gerbestoff durch wiederholtes Abwaschen mit kaltem Wasser, die etwa anhängende Säure entziehen, und der Zusatz von Kali ist gar nicht nöthig, vielmehr bewirkt derselbe eine Verbindung mit dem Gerbestoffe, welche in Alkohol unauflöslich ist.

Salzsäure, statt der Schwefelsäure angewendet, gab ähnliche Erscheinungen. Das Verfahren, den Gerbestoff durch eine oder die andre Säure abzuscheiden hat ferner noch den Nachtheil, daß wenn der Galläpfelaufguß auch noch so sehr koncentrirt ist, doch stets ein großer Theil Gerbestoff in der Flüssigkeit aufgelöst bleibt; dann geht durch das häufige Auswaschen, welches nöthig ist, um die anhängende Säure abzuscheiden, stets ein Theil Gerbestoff verloren.

Merat Guillot (Ann. de Chim. XLI. p. 323) schlägt folgendes Verfahren vor, um den Gerbestoff abzuscheiden. In einen Aufguß der Galläpfel wird Kalkwasser geschüttet. Der dadurch gebildete Niederschlag wird mit verdünnter Salpetersäure oder Salzsäure behandelt; wo man ein Auf-

Digitized by Google

brauſen bemerkt; zugleich nimmt die Flüſſigkeit eine dunkle Farbe an. Bei'm Filtriren derſelben bleibt eine Subſtanz von glänzend ſchwarzer Farbe zurück, welche Merat Guillot für reinen Gerbeſtoff hält.

Davy (a. a. O.) hat auch von dieſem Gerbeſtoffe gezeigt, daß er keineswegs rein ſey, indem er, außer durch Extraktivſtoff, welcher durch das angegebene Verfahren gleichfalls gefällt wird, noch durch Kalkerde verunreinigt iſt. Außerdem läßt das Aufbrauſen welches ſtattfindet, wenn der Niederſchlag mit Säure übergoſſen wird, die Gegenwart der Kohlenſäure vermuthen. Es wird demnach auch auf dieſem Wege kein reiner Gerbeſtoff erhalten.

Bouillon la Grange giebt zur Darſtellung eines möglichſt reinen Gerbeſtoffes folgende Vorſchrift: Man ſchütte in einen kalt bereiteten Galläpfelaufguß eine Auflöſung des neutralen und vorher kryſtalliſirten kohlenſauren Ammoniums und rühre die Flüſſigkeit wohl um, damit das Entweichen des kohlenſauren Gas befördert werde. Von der Auflöſung des kohlenſauren Ammoniums gießt man ſo lange zu der Flüſſigkeit, als noch eine Trübung erfolgt. Hat das Aufbrauſen nachgelaſſen, ſo filtrirt man die Flüſſigkeit, und wäſcht das Reſiduum, welches auf dem Filtrum bleibt, ſo lange mit kaltem Waſſer (wobei man nach Möglichkeit die Berührung mit der atmoſphäriſchen Luft zu vermeiden ſucht) bis es ungefärbt iſt.

Die wohl ausgewaſchene Subſtanz übergießt man in einem Kolben mit Alkohol, deſſen ſpecifiſches Gewicht 0,789 iſt, und ſucht durch Schütteln die Flüſſigkeit mit allen Theilen derſelben in Berührung zu bringen, läßt hierauf das Gemenge ſich ſetzen, gießt die überſtehende Flüſſigkeit ab, und wiederholt die Behandlung mit Alkohol

ſo lange, bis derſelbe die Lackmus-Tinktur nicht mehr röthet.

Der Alkohol deſſen man ſich zu den erſten Auswaſchungen bedient hat, giebt mit Kalkwaſſer einen ſchön blauen Niederſchlag; während die letzten Antheile einen flockigen, nicht blau gefärbten hervorbringen, hingegen die Auflöſungen der thieriſchen Gallerte fällen.

Will man den Gerbeſtoff ſtets von gleicher Beſchaffenheit haben, ſo darf er nicht ganz trocken gemacht werden. Am beſten iſt es, wenn man ihn, ſo wie er aus dem Kolben kommt, in mehrfaches Löſchpapier einwickelt, um ihm dadurch die Feuchtigkeit zu entziehen (Ann. de Chim. LVI. p. 187.).

Trommsdorff verſchaffte ſich auf folgendem Wege Gerbeſtoff, welchen er für möglichſt rein zu halten ſich berechtigt glaubt: Er entzog durch wiederholtes Infundiren der Galläpfel, mit kaltem Waſſer, dieſen alle auflöslichen Theile; verdunſtete die zuſammengegoſſenen Aufgüſſe bei ſehr gelindem Feuer im Sandbade bis auf den vierten Theil, und filtrirte ſie, weil ſie trübe geworden, welches wahrſcheinlich von während der Arbeit oxydirtem Extraktivſtoffe herrührte. Die filtrirte Flüſſigkeit wurde hierauf bis zur Saftdicke verdunſtet, und in flachen Schalen, in der Nähe eines Ofens zur Trockne gebracht.

Die trockne Maſſe wurde dreimal mit der dreifachen Menge (dem Volumen nach) abſoluten Alkohols extrahirt. Der letzte Auszug zeigte kaum eine Spur von Gallusſäure. Um jedoch dieſe Säure ganz wegzuſchaffen, übergoß Trommsdorff den Rückſtand noch zweimal mit Alkohol, welcher zehn Prozent Waſſer enthielt. Die Flüſſigkeiten welche auch viel Gerbeſtoff in ſich genommen hatten, waren dunkel gefärbt. Der Rückſtand röthete noch, wenn etwas in Waſſer aufgelöſ't wurde, die Lackmus-Tinktur. Durch

Digitized by Google

Deſtillation wurde jedoch aus demſelben keine Gallusſäure abgeſchieden. Trommsdorff läßt es dahin geſtellt, ob es dem Gerbeſtoff eigen ſey, die Lackmus-Tinktur zu röthen; oder ob noch eine freie Säure demſelben beigemiſcht war.

Da zu vermuthen ſtand, daß dem mit Alkohol behandelten Gerbeſtoffe noch anderweitige Beſtandtheile als Schleim, Extraktivſtoff u. ſ. w. beigemiſcht ſeyn könnten; ſo wurde, um den etwanigen Extraktivſtoff abzuſcheiden, der Gerbeſtoff im Waſſer aufgelöſ't, und die Auflöſung filtrirt und verdunſtet. Dieſe Operationen wurden viermal wiederholt. Zuletzt ſonderte ſich nichts mehr ab, ſondern die eingetrocknete Maſſe löſ'te ſich völlig und klar im Waſſer auf.

Um den Schleim, deſſen Gegenwart Trommsdorff daher vermuthet, weil eine Auflöſung des Gerbeſtoffes in kurzer Zeit mit einer Schimmelhaut belegt wurde, abzuſcheiden, wurde der Gerbeſtoff in Waſſer aufgelöſ't, und in leicht bedeckten Zuckergläſern bis zur Entſtehung einer ſtarken Schimmelhaut an einen warmen Ort hingeſtellt, dann die Flüſſigkeit, nachdem ſie filtrirt worden, bis zur Trockene verdunſtet. Der Gerbeſtoff wurde dadurch nicht in ſeinen Eigenſchaften verändert.

In dieſem Zuſtande hielt Trommsdorff ſeinen Gerbeſtoff anfänglich für ganz rein; allein folgender Verſuch überzeugte ihn, daß in ihm ein Antheil ſchwefelſaurer Kalkerde enthalten ſey: Da, nach Prouſt, Salze welche eine ſtarke Anziehung gegen das Waſſer haben, den Gerbeſtoff aus ſeinen Auflöſungen in dieſer Flüſſigkeit abſcheiden ſollen, ſo brachte Trommsdorff in eine concentrirte Auflöſung des Gerbeſtoffs reine, trockne ſalzſaure Kalkerde. Es entſtand eine ſtarke Trübung, und als die Flüſſigkeit filtrirt wurde, blieb auf dem Filtrum nach dem

Digitized by Google

Auswaſchen ein Rückſtand, welcher in ſeinem Verhalten ganz mit ſchwefelſaurer Kalkerde überein kam.

Um dem Gerbeſtoff auch dieſe Beimiſchung zu entziehen, wurde er in 8 Theilen Waſſer aufgelöſ't, etwas kohlenſaures Kali zugeſetzt, der Niederſchlag abgeſchieden, und hierauf in die Flüſſigkeit ſo lange eſſigſaures Blei getröpfelt, als noch ein Niederſchlag erfolgte, und bis die überſtehende Flüſſigkeit ganz klar wurde. Der Niederſchlag wurde gut mit deſtillirtem Waſſer ausgewaſchen und getrocknet.

Der durch das kohlenſaure Kali abgeſonderte Niederſchlag löſ'te ſich in Salpeterſäure mit Entwickelung von Salpetergas zu einer dunkelrothen Flüſſigkeit auf, aus der ſich durch die bekannten Mittel Kalkerde abſcheiden ließ. Das gerbeſtoffhaltige Blei wurde nach dem Trocknen fein gerieben, in deſtillirtem Waſſer vertheilt, und ein Strom ſchwefelhaltiges Waſſerſtoffgas durch dieſes hindurchgeleitet. Das Waſſer färbte ſich nach und nach, und nahm die Farbe einer koncentrirten Gerbeſtoffauflöſung an. Die Flüſſigkeit wurde nun einige Mal aufgekocht und nach dem Erkalten filtrirt. Das auf dem Filtrum bleibende ſchwefelwaſſerſtoffhaltige Blei wurde noch zwei Mal ſo behandelt, worauf ſich weiter nichts daraus entbinden ließ. Die ſämmtlichen Flüſſigkeiten wurden nun bei gelindem Feuer zur Trockne eingedickt. Sie ſtellten eine Maſſe dar, welche Trommsdorff für reinen Gerbeſtoff hält; denn ihre Auflöſung gab zwar mit kohlenſauren Kali einen Niederſchlag; allein in dieſem war keine Kalkerde mehr zu entdecken, und er löſ'te ſich wieder vollkommen in deſtillirten Waſſer auf, auch war er auflöslicher als er vorher war.

Noch bemerkt Trommsdorff, daß die Verunreinigung durch ſchwefelſaure Kalkerde nur zufällig geweſen

seyn könne; indem sie vielleicht nicht in allen Galläpfeln als Bestandtheil vorkomme.

Der Gerbestoff, der den Vorschriften von Proust und andern gemäß bereitet worden ist, hat eine braune Farbe, ist zusammenziehend und bitter, die Lackmus-Tinktur wird von ihm nicht geröthet. Ist er trocken und pülvricht, so erfährt er an der Luft wenig Veränderungen.

Im Wasser ist er sehr auflöslich. Die Auflösung hat eine dunkelbraune Farbe, einen sehr zusammenziehenden Geschmack und den Geruch, welcher dem Aufguß der Galläpfel eigen ist. Wird diese Auflösung geschüttelt, so schäumt sie wie Seifenwasser, fühlt sich aber nicht fettig an. Im absoluten Alkohol ist der reine Gerbestoff unauflöslich, enthält aber der Alkohol einige Prozent Wasser, so erfolgt die Auflösung mit großer Leichtigkeit. Die Auflösung hat eine dunkelbraune Farbe und einen zusammenziehenden Geschmack.

Der Gerbestoff erweicht sich in der Hand, das Erweichen erfolgt noch schneller, wenn ihm etwas Feuchtigkeit anhängt.

In einer gelinden Wärme schmilzt er mit Leichtigkeit. Wird er bei'm Zutritte der Luft stärker erhitzt, so nimmt er eine schwärzliche Farbe an, und läßt einen Rückstand, in welchem fast immer Kalkerde angetroffen wird. Unterwirft man ihn der Destillation, so geht eine geringe Menge Oel über, welches im Halse der Retorte hängen bleibt, ferner kohlensaures Gas, kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas und Ammonium. In der Retorte bleibt eine voluminöse Kohle zurück.

Der Gerbestoff verbindet sich mit dem Sauerstoffe und scheint dadurch dem Extraktivstoffe genähert zu werden. Die Oxydation des Gerbestoffes bewirkt man,

Digitized by Google

wenn man ihn mit Salpeterſäure, oxydirter Salzſäure und andern oxydirenden Subſtanzen behandelt.

Der Gerbeſtoff verbindet ſich mit den Alkalien. Dieſes wurde zuerſt von Deyeux bemerkt, von Davy und Trommsdorff in der Folge beſtätigt. Letzterer (a. a. O.) goß in eine Auflöſung des Gerbeſtoffes ſo lange ätzende Kalilauge, als noch ein Niederſchlag erfolgte. Von dieſem wurde die Flüſſigkeit hierauf abgegoſſen und derſelbe getrocknet. Er war in vielem kochendem Waſſer auflöslich, ſchlug aber die Leimauflöſung nicht eher nieder, als bis das Kali durch eine Säure geſättigt worden war. Eben ſo verhielt ſich die darüber ſtehende Flüſſigkeit. Der mit Kali verbundene Gerbeſtoff iſt demnach ſchwerer auflöslich als der reine; deshalb ſchlägt er ſich zum Theil nieder.

Die Verbindung des Gerbeſtoffs mit dem Kali wird, der Luft ausgeſetzt, grün. Es ſcheint Folge einer ſtattfindenden Oxydation zu ſeyn. Eben ſo wie das Kali, verhält ſich das Natrum; die Verbindungen dieſer Alkalien mit Kohlenſäure geben denſelben Erfolg.

Wurde der koncentrirten Auflöſung des Gerbeſtoffs in Waſſer ſo lange Ammonium zugeſetzt, bis der Geruch von dieſem ſtark hervorſtach; ſo erfolgte zwar kein Niederſchlag, allein die Flüſſigkeit fällte doch die Leimauflöſung nicht. Bei'm Zuſatz einer Säure erfolgte der Niederſchlag ſogleich. Wurde die Flüſſigkeit zur Trockne verdunſtet, wobei viel Ammonium entwich, ſo blieb ein glänzend ſchwarzes Pulver zurück, das kaum einen zuſammenziehenden Geſchmack hatte. Uebergoß man daſſelbe mit Waſſer, ſo löſ'te es ſich gleich auf, und gab eine Flüſſigkeit, welche die Leimauflöſung nicht eher niederſchlug, als bis eine Säure hinzugeſetzt wurde. Rieb man das trockne Pulver mit ätzender oder kohlenſaurer Kalkerde zuſammen, ſo verbreitete ſich ſehr beſtimmt der Geruch nach Ammo-

Digitized by Google

nium. Letzteres bildet demnach wirklich eine chemiſche Verbindung mit dem Gerbeſtoffe.

Kalkwaſſer bringt in der Auflöſung des Gerbeſtoffes einen Niederſchlag zuwege, welcher eine Verbindung der Kalkerde mit Gerbeſtoff iſt. Sie löſ't ſich ſchwer im Waſſer auf, und wirkt nicht eher auf die Leimſolution, als bis durch eine Säure die Kalkerde gebunden worden iſt. Eben ſo verhält es ſich mit dem Barytwaſſer und Strontianwaſſer.

Schüttelt man friſch gefällte Alaunerde mit einer Auflöſung des Gerbeſtoffes, ſo nimmt ſie einen Theil deſſelben in ſich, und dieſer läßt ſich durch ſiedendes Waſſer nicht wieder davon trennen. Wird dieſe Verbindung, welche ein grünlichgraues Pulver darſtellt, in Schwefelſäure aufgelöſ't, ſo wird der Gerbeſtoff wieder frei, und die Leimauflöſung wird gefällt.

Friſch niederſchlagene Talkerde wirkt eben ſo auf die Auflöſung des Gerbeſtoffs wie die Alaunerde, doch nimmt ſie davon weniger auf. Die Verbindung des Gerbeſtoffs mit der Talkerde hat eine ſchmutzig braunrothe Farbe, iſt unauflöslich in Waſſer, und wird leicht durch Säuren zerſetzt.

Wird in eine Auflöſung des Gerbeſtoffes Schwefelſäure oder Salzſäure gebracht, ſo erfolgt ein Niederſchlag. Prouſt hält denſelben für eine Verbindung der Säure mit dem Gerbeſtoffe. Trommsdorff hat aber gezeigt, daß dieſes nicht der Fall ſey. Dieſe Säuren bewirken eine Veränderung in der Miſchung des Gerbeſtoffes, wodurch er im Waſſer weniger auflöslich wird; ohne jedoch ſonſt eine Hauptveränderung ſeiner andern weſentlichen Eigenſchaften hervorzubringen. Die Salpeterſäure zerſtört ihn; doch widerſtehen einige gerbeſtoffhaltige Subſtanzen länger als andre, der Einwirkung dieſer Säure.

Die

Die Metalle ſcheinen keine außerordentliche Wirkung auf den Gerbeſtoff hervorzubringen; allein alle metalliſche Oxyde äußern eine Anziehung gegen denſelben, und ſcheinen damit eine Verbindung einzugehen. Die dadurch erzeugten Zuſammenſetzungen ſind im Waſſer unauflöslich. Dieß iſt der Grund, warum ein Aufguß der Galläpfel die metalliſchen Auflöſungen ſo ſchnell fällt. Dieſe Verbindungen verdienen noch eine nähere Unterſuchung, und der Chemiſt wird den von Trommsdorff verſprochenen Verſuchen über dieſen Gegenſtand mit Verlangen entgegen ſehen. Was man bis jetzt hievon weiß, beſchränkt ſich auf folgende Thatſachen.

Kocht man oxydirtes Zinn oder Zink mit einem Aufguß von Galläpfeln, ſo nimmt das Oxyd eine ſchmutziggelbe Farbe an, und es entzieht der Auflöſung alle Beſtandtheile, ſo daß das Waſſer rein zurück bleibt. Die dadurch mit Gerbeſtoff verbundenen Oxyde ſind zum Theil in Salzſäure auflöslich, und die Auflöſung zeigt Spuren von der Gegenwart des Gerbeſtoffs und der Gallusſäure. Läßt man das oxydirte Zinn auf den kalten Galläpfelaufguß wirken, ſo entzieht es demſelben in wenigen Tagen alle aufgelöſ'ten Beſtandtheile. Nach Prouſt (Ann. de Chim. XLII. p. 92.) wird unter dieſen Umſtänden die Gallusſäure gänzlich zerſtört, und ein Theil des Gerbeſtoffes in Extractivſtoff verwandelt.

Vermiſcht man metalliſche Salze mit dem Aufguß der Galläpfel, ſo beſteht der Niederſchlag aus einer dreifachen Verbindung, des Oxyde mit dem Gerbeſtoffe und der Gallusſäure. Nach Davy (Phil. Trans. 1803 p. 248.) enthält derſelbe auch einen Theil der Säure des metalliſchen Salzes.

In der Auflöſung des ſchwefelſauren oxydulirten Eiſens bringt der Gerbeſtoff keinen Niederſchlag hervor; vermiſcht man ihn aber mit einer Auflöſung des ſchwefelſau-

Digitized by Google

ren oxydirten Eiſens, ſo zeigt ſich ſogleich ein dunkelblau gefärbter Niederſchlag, welcher aus einer Verbindung des Oxyd's mit Gerbeſtoff beſtehet. Bei'm Trocknen nimmt der Niederſchlag eine braune Farbe an; von den Säuren wird er zerſetzt.

Giebt man eine zu große Menge des ſchwefelſauren oxydirten Eiſens in eine Auflöſung des Gerbeſtoffs, ſo reicht die durch Verbindung des Eiſens mit dem Gerbeſtoff in Freiheit geſetzte Säure hin, den Niederſchlag, ſo wie er ſich bildet, wieder aufzulöſen; man kann ihn aber leicht wieder hervorbringen, wenn man die überflüſſige Säure vorſichtig mit Kali ſättigt.

Wird der Verſuch auf die beſchriebene Art angeſtellt, ſo wird alles ſchwefelſaure oxydirte Eiſen, das in der Auflöſung unzerſetzt zurück bleibt, in ſchwefelſaures oxydulirtes Eiſen verwandelt. Proust vermuthet, daß dieſe Veränderung dadurch hervorgebracht werde, daß der Gerbeſtoff aus dem Eiſen Sauerſtoff in ſich nimmt. Dieſelbe Veränderung findet ſtatt, wenn das Oxyd mit einer beträchtlichen Menge Schwefelſäure vermiſcht, und mit Waſſer verdünnt wird. Die gewöhnliche ſchwarze Dinte iſt eine Verbindung aus gallusſaurem und mit Gerbeſtoff vereinigtem Eiſen.

Das gerbeſtoffhaltige Eiſen wird eben ſo wenig wie das gallusſaure Eiſen durch blauſaures Kali zerſetzt, wohl aber durch ſchwefelhaltigen Waſſerſtoff. Auf dieſe Art kann man der Dinte die ſchwarze Farbe entziehen, ſie kommt aber, wenn man mit der entfärbten Flüſſigkeit ſchreibt, bald wieder zum Vorſchein.

Eine der merkwürdigſten Eigenſchaften des Gerbeſtoffs iſt die, daß er mit der thieriſchen Gallerte eine unauflösliche Zuſammenſetzung bildet. Man bedient ſich daher deſſelben um die Gegenwart der Gallerte in thieri-

Digitized by Google

ſchen Flüſſigkeiten auszumitteln, und auf der andern Seite wendet man die Auflöſung der Gallerte an, um die Gegenwart des Gerbeſtoffs in vegetabiliſchen Flüſſigkeiten zu entdecken, und die Menge deſſelben zu beſtimmen. Prouſt bemerkt edoch, daß man nicht immer ſogleich auf die Gegenwart der Gallerte ſchließen könne, wenn der Gerbeſtoff mit thieriſchen Subſtanzen einen Niederſchlag giebt, denn die Salze, welche ſich in dieſer Flüſſigkeit faſt immer befinden, können den Gerbeſtoff ſelbſt niederſchlagen; daher läßt ſich nur nach angeſtellter Unterſuchung ausmitteln, wodurch derſelbe beſtimmt wurde.

Die Verbindung der Gallerte mit Gerbeſtoff iſt im Waſſer unauflöslich, bringt man ſie hingegen in eine Auflöſung des Gerbeſtoffs oder der Gallerte, ſo wird ſie von beiden, wofern die Auflöſungen gehörig verdünnt waren, aufgelöſt. Es iſt daher nothwendig, daß die Auflöſung der Gallerte, wenn man ſie zur Entdeckung des Gerbeſtoffes anwendet, ſo koncentrirt ſey, als es mit der vollkommnen Flüſſigkeit derſelben irgend vereinbar iſt; denn im gallertartigen Zuſtande wirkt die Gallerte auf den Gerbeſtoff nicht. Sie muß ferner ganz friſch angewendet werden, denn ſo wie ſie anfängt in Fäulniß überzugehen, verliert ſie die Eigenſchaft den Gerbeſtoff zu fällen. Um ihr länger dieſe Eigenſchaft zu erhalten, haben verſchiedene Chemiſten dieſer Auflöſung ſoviel Alkohol zugeſetzt, als die Auflöſung der Gallerte irgend verträgt; allein auch dieſes Mittel ſchützt ſie nicht vor der Fäulniß.

Das beſte Verhältniß dieſes Reagens zu verfertigen, iſt nach Davy, wenn man 120 Grau Hauſenblaſe, welche, wie Hatchett gezeigt hat, faſt ganz reine Gallerte iſt, in 20 Unzen Waſſer auflöſt. Man muß Sorge tragen, daß nicht eine zu große Menge der Auflöſung zu derjenigen Flüſſigkeit, von welcher der Gerbeſtoff abgeſchieden werden ſoll, geſchüttet werde, indem wie oben be-

Digitized by Google

merkt wurde, die Zuſammenſetzung aus Gerbeſtoff und Gallerte, von einer Auflöſung der Gallerte, wieder aufgelöſ't wird.

Der Analyſe von Davy zufolge, enthalten 100 Theile der aus Gallerte und Gerbeſtoff beſtehenden Zuſammenſetzung, welche bei einer Temperatur von 150° getrocknet worden:

54 Gallerte,
46 Gerbeſtoff.

100.

(Davy, Phil. Trans. 1803. p. 235 et p. 250).

Die eiweißhaltigen Flüſſigkeiten werden von dem Gerbeſtoffe, der mit dem Eiweiß eine unauflösliche Zuſammenſetzung macht, gefällt. Da er nach Fourcroy und Vauquelin den Harnſtoff nicht niederſchlägt (welches jedoch von Cruikſhank geläugnet wird), ſo kann man ſich, jenen Chemiſten zufolge, des Gerbeſtoffs bedienen, um den eiweißähnlichen Beſtandtheil aus dem Harne abzuſcheiden (Ann. de Chim. T. XXXII. p. 89.).

Die Auflöſung der Seife wird vom Gerbeſtoff zerſetzt. Er verbindet ſich theils mit dem Oele und bildet damit eine unauflösliche Zuſammenſetzung, theils mit dem Alkali. Es entſtehet dadurch eine im Waſſer auflösliche Zuſammenſetzung; dieſe wird aber bei'm Zuſatz einer Säure zerſetzt, und der Gerbeſtoff wird als ein Pulver niedergeſchlagen (Bartholdi, Ann. de Chim. T. XXX. p. 279.).

Wird Galle zu einer Auflöſung des Gerbeſtoffs gebracht, ſo entſteht kein Niederſchlag und keine Trübung; ſo wie aber eine Säure zugeſetzt wird; fällt eine unauflösliche Verbindung zu Boden (Bartholdi a. a. O.).

Sehr abweichend von den hier angeführten Erſchei-

Digitized by Google

nungen, ſind die, welche der nach der Vorſchrift von Bouillon la Grange (welche oben angeführt worden) bereitete Gerbeſtoff darbietet:

Derſelbe hat eine weiße Farbe, einen ſehr herben und bittern Geſchmack; die Lackmus-Tinktur wird von ihm nicht geröthet. Setzt man ihn dem Sonnenlichte aus, ſo wird, vorzüglich wenn er friſch iſt, ſeine Oberfläche ſchwarz. Iſt er trocken und pülvricht ſo leidet er wenig Veränderungen; doch wird ſeine Farbe etwas bräunlich. Setzt man ihn einige Zeit der Luft aus, ſo wird er weniger auflöslich und er röthet etwas die Lackmus-Tinktur.

Läßt man Sauerſtoffgas durch deſtillirtes Waſſer, in welchem Gerbeſtoff vertheilt worden, hindurchgehen; ſo röthet die Flüſſigkeit die Lackmus-Tinktur.

Bei keiner Temperatur kommt der Gerbeſtoff in Fluß ſondern er trocknet aus und erweicht ſich. Die Kohle welche nach dem Verbrennen deſſelben bleibt, läßt ſich leicht einäſchern; die Aſche iſt weiß und wird von der Luft nicht verändert. Sie beſtehet aus ſchwefelſaurem Kali, kohlenſaurem Kali (welches jedoch nur in ſehr geringer Menge angetroffen wird) und kohlenſaurer Kalkerde.

Bei der Deſtillation bemerkte Bouillon dieſelben Erſcheinungen wie Prouſt, außer daß er fand, daß ſich etwas ſublimirte Gallusſäure im Halſe der Retorte anſetzte. Hieraus ſchließt er, daß wenn die Deſtillation langſam geleitet wird, der Gerbeſtoff nicht allein verflüchtigt werde, ſondern daß ſich auch Gallusſäure erzeuge, welche zum Theil ſublimirt wird, zum Theil in dem übergehenden flüſſigen Produkte aufgelöſ't bleibt.

Kaltes Waſſer löſ't eine nur geringe Menge von dieſem Gerbeſtoffe auf; kochendes Waſſer nimmt einen grö-

Digitized by Google

ßern Antheil davon in ſich, die Auflöſung trübt ſich aber bei'm Erkalten.

Reibt man Gerbeſtoff mit kauſtiſchen Alkalien zuſammen; ſo wird die Miſchung braun, flüſſig, und es entweicht Ammonium. Die koncentrirte Schwefelſäure löſ't ihn auf und verkohlt ihn, und es entweicht ſchweflichte Säure. Die verdünnte Säure löſ't ihn in der Kälte nicht vollſtändig auf.

Stark verdünnte Salpeterſäure erweicht den Gerbeſtoff, wenn man ſie auch nur in geringer Menge anwendet; die vollſtändige Auflöſung findet erſt nach Verlauf einiger Stunden ſtatt. Schwefelſaures Eiſen und Leimauflöſung bringen in derſelben keinen Niederſchlag zuwege. Kalkwaſſer ertheilt der Flüſſigkeit eine roſenrothe Farbe.

Wird die ſalpeterſaure Auflöſung des Gerbeſtoffs in einem verſchloßenen Gefäße erhitzt; ſo entweicht Salpetergas und kohlenſaures Gas. Der Rückſtand in der Retorte giebt bei'm Verdunſten Kryſtalle welche Kleeſäure ſind. Bei dieſen Operationen wird der Gerbeſtoff gänzlich zerſtört.

In der Kälte löſ't die Salzſäure den Gerbeſtoff nicht auf; mit Hülfe der Wärme erhält man eine Subſtanz, welche ſo lange ſie warm iſt, elaſtiſch iſt; bei'm Erkalten aber hart und ſpröde wird.

Wurde friſcher Gerbeſtoff in einer Flaſche mit koncentrirter tropfbarflüſſiger, oxydirter Salzſäure in Berührung gebracht, ſo verlor dieſe in einigen Stunden ihren Geruch. Die überſtehende Flüſſigkeit wurde abgegoſſen und mit Leimauflöſung geprüft, welche einen ſchwachen Niederſchlag hervorbrachte. Auf den rückſtändigen Gerbeſtoff wurden nach und nach neue Antheile Säure, nachdem vorher die überſtehende Flüſſigkeit abgeſondert worden, aufgegoſſen, bis er gänzlich aufgelöſ't wurde. Die

Flüssigkeiten wurden mit einander vermischt und bis auf die Hälfte verdunstet. In einen Theil derselben wurde schwefelsaures Eisen geschüttet, dieses brachte eine blaue Farbe hervor, welche in der Ruhe sich nicht veränderte.

Der andere Theil der Flüssigkeit wurde bei gelinder Wärme zur Trockne verdunstet. Der Rückstand hatte keinen herben Geschmack. Bei sehr gelindem Feuer destillirt, erhielt man, außer einer Flüssigkeit, welche Salzsäure war, im Halse der Retorte kleine, sehr feine Krystalle, welche sich wie Gallussäure verhielten.

Ueber die Verbindung des Gerbestoffs mit den Erden und Metallen hat Bouillon folgende Versuche gemacht.

Es wurde reine Alaunerde in eine koncentrirte Auflösung des Gerbestoffs gebracht. Bei einem gelinden Aufkochen verlor die Flüssigkeit ihre Farbe, und der Gerbestoff verband sich mit der Alaunerde. Der nach dem Filtriren der Flüssigkeit bleibende Rückstand wurde getrocknet. Er hat wenig Geschmack und ist im Wasser unauflöslich. Von schwacher, erwärmter Salzsäure wird er aufgelöst; allein bei'm Erkalten fällt der Gerbestoff mit allen seinen Eigenschaften zu Boden.

Kalkwasser in eine Auflösung des Gerbestoffs geschüttet, erzeugt einen dunkelgrünen Niederschlag, welcher sich schnell zu Boden senkt, und dessen Farbe bei'm Trocknen blässer wird. Diese Substanz wird mit Hülfe der Wärme von der Essigsäure aufgelöst, bei'm Erkalten fallen aber braune Flocken zu Boden. Ungeachtet des Ueberschusses von Säure der zur Auflösung erforderlich ist, enthält die Flüssigkeit dennoch etwas Gerbestoff.

Sehr verdünnte Salzsäure giebt dieselben Resultate. Sowohl in dem einen, als andern Falle findet ein nur

Digitized by Google

geringer Niederſchlag ſtatt, welcher alle Eigenſchaften des Gerbeſtoffes hat.

Das Barytwaſſer erzeugt, wenn es in eine koncentrirte Auflöſung des Gerbeſtoffs gegoſſen wird, grüne, ſehr ſchwere Flocken. Die Flüſſigkeit bleibt hellgrün gefärbt, und enthält keine Baryterde mehr.

Die Verbindung der Strontianerde mit dem Gerbeſtoff hat, wenn ſie friſch iſt, eine hellgrüne Farbe; iſt ſie trocken, ſo iſt ihre Farbe grau. Im Waſſer iſt ſie unauflöslich.

Schüttet man in eine verdünnte Kalilauge, ſo lange Gerbeſtoff, bis das Kali geſättigt iſt; ſo färbt ſich die Flüſſigkeit. Die Leimauflöſung trübt ſie nicht, allein das ſchwefelſaure Eiſen bringt einen ſchmutzigen, bläulichten Niederſchlag zuwege, welcher ſich ſchnell zu Boden ſenkt. Wird die Flüſſigkeit bis zur Trockne verdunſtet, ſo bleibt eine bräunliche, glänzende Maſſe zurück, welche an der Luft nicht feucht wird. Wird ſie in einem Schmeltiegel erhitzt, ſo wird der Gerbeſtoff zerſetzt, und das Kali bleibt allein zurück. Dieſe Zerſetzung macht Schwierigkeit, ſie erfordert ein ſehr ſtarkes und lange anhaltendes Feuer. Das Natrum giebt ähnliche Reſultate.

Das Ammonium läßt ſich nicht mit dem Gerbeſtoffe ſättigen; und es ſcheint eine äußerſt ſchwache Anziehung unter dieſen Subſtanzen ſtatt zu finden. Die Wärme iſt hinreichend das wenige Ammonium welches mit dem Gerbeſtoffe verbunden iſt, abzuſcheiden.

Die alkaliſchen Neutralſalze erleiden, wenn man ſie mit dem Gerbeſtoffe in Berührung bringt, keine Veränderung. Das kohlenſaure Kali und Natrum ſind die einzigen, welche die Auflöſung des Gerbeſtoffes befördern, und ſich mit ihm, ohne daß ein Aufbrauſen merklich iſt,

Digitized by Google

verbinden. Vielleicht findet auch nicht eine eigenliche Verbindung unter dieſen Subſtanzen ſtatt.

Bei der Verbindung des Gerbeſtoffes mit den Metalloxyden, geben dieſe an ihn einen Antheil Sauerſtoff ab, und er erhält dadurch ganz neue Eigenſchaften.

Durch anhaltendes Kochen kann man den Gerbeſtoff mit ſchwarzem Eiſenoxyd ſättigen. Daſſelbe findet ſtatt, wenn ſich das Metall im Zuſtande des rothen Oxyd befindet. Dieſe Zuſammenſetzung hat eine ſchwärzlich braune Farbe.

Wird Gerbeſtoff mit rothem Bleioxyd gekocht, ſo erhält man eine dunkelbraune Maſſe, und in der Flüſſigkeit trifft man keine Spur von Gerbeſtoff an. Durch Schwefelſäure läßt ſich die gerbeſtoffhaltige Verbindung zerſetzen. Es entſteht ein unauflösliches ſchwefelſaures Salz und in der Flüſſigkeit iſt der mit Sauerſtoff verbundene Gerbeſtoff befindlich.

Das rothe Queckſilberoxyd verbindet ſich gleichfalls mit dem Gerbeſtoffe, dieſe Zuſammenſetzung hat eine dunkelbraune Farbe; ein Theil des Oxyds wird dem metalliſchen Zuſtande genähert.

Die metalliſchen Salze werden von dem Gerbeſtoffe zerſetzt.

Gießt man eine koncentrirte, warme Auflöſung des friſchen Gerbeſtoffs in eine Auflöſung des eſſigſauren Bleies, ſo entwickelt ſich ſogleich ein Eſſiggeruch, und es fällt ein weißlichgrauer ſchwerer Niederſchlag. In der Flüſſigkeit iſt eſſigſaures Blei und ein Ueberſchuß von Eſſigſäure enthalten. Wird ein Uebermaaß von Gerbeſtoff zugeſetzt, ſo zeigt die Flüſſigkeit keine Spur von eſſigſaurem Blei.

Der Niederſchlag hat nach ſorgfältigem Auswaſchen eine grünliche Farbe, welche bei'm Zutritte der Luft braun

Digitized by Google

wird. Verdünnte Schwefelſäure zerſetzt dieſe Verbindung; und die Flüſſigkeit hält Gerbeſtoff aufgelöſt. Verdünnte Salpeterſäure löſt das gerbeſtoffhaltige Blei in der Wärme ganz auf. Die Flüſſigkeit iſt helle; es fällt aber bei'm Erkalten aus derſelben Gerbeſtoff nieder. Das ſalpeterſaure Blei ſcheint auch einen Theil davon zurück zu behalten, denn Leimauflöſung und ſchwefelſaures Blei bringen in der Flüſſigkeit einen Niederſchlag zuwege.

Die Zerſetzung der Kupferſalze erfolgt nie gänzlich durch den Gerbeſtoff; denn ein Theil derſelben bleibt immer, ſelbſt nach dem Kochen, in der Flüſſigkeit zurück. Der Niederſchlag welcher ſtatt findet, ſcheidet ſich, ungeachtet derſelbe leichter, als bei dem gerbeſtoffhaltigen Blei iſt, ziemlich ſchnell ab. Iſt er noch friſch und befindet er ſich unter Waſſer, ſo hat er eine braungelbe Farbe, bei'm Trocknen wird dieſe Farbe dunkler.

Auch das neutrale ſalpeterſaure Queckſilber wird vom Gerbeſtoffe zerſetzt. Die dadurch entſtehende Verbindung hat eine ſehr hellgelbe Farbe,

Es findet bei dem ſtark mit Waſſer verdünnten ſalpeterſauren Silber durch den Gerbeſtoff keine bemerkbare Zerſetzung ſtatt; ſind aber die Auflöſungen beider koncentrirt; ſo hat der Niederſchlag eine röthlichbraune Farbe. Das gerbeſtoffhaltige Eiſen, welches durch Zerſetzung des ſchwefelſauren Eiſens erhalten wird, iſt die einzige von dieſen Verbindungen deren Farbe beſtändig iſt, ſo lange ſie friſch iſt, iſt ihre Farbe ſchön dunkelblau; iſt ſie trocken, ſo iſt die Farbe ſchön ſchwarz.

Bouillon la Grange glaubt, daß die Verwandtſchaft des Gerbeſtoffes zum Eiſen größer ſey, als gegen die übrigen Oxyde, das Bleioxyde ausgenommen; denn man kann das ſchwefelſaure Eiſen ſo zerſetzen, daß in der Flüſſigkeit weder freier Gerbeſtoff, noch Eiſen angetroffen

Digitized by Google

werden. Das gerbestoffhaltige Eisen ist im Wasser unauflöslich; von der Salzsäure wird es aufgelöst (Annales de Chimie LVI. p. 172 et suiv.).

Diese Versuche müssen übrigens mit aller Sorgfalt wiederholt werden, ehe man ihnen unbedingt Zutrauen schenken kann.

Proust unterscheidet mehrere Varietäten des Gerbestoffes:

Die erste Varietät des Gerbestoffes ist diejenige, welche in den Galläpfeln angetroffen wird, von dieser ist im Vorhergehenden geredet worden.

Die zweite Varietät ist die, welche das Catechu liefert. Die Niederschläge welche die Säuren und Erden in einer Auflösung dieser Varietät hervorbringen, haben eine bräunliche Farbe. Die kohlensauren Alkalien fällen sie aus dem Aufgusse des Catechu nicht. Mit Eisen erfolgt ein Niederschlag von olivengrüner Farbe. Das Präzipitat welches die Leimauflösung verursacht, hat einen Stich in's Braune.

Die dritte Varietät des Gerbestoffes ist im Drachenblute enthalten. Nach Proust löst sich diese Varietät sowohl im Wasser als Alkohol auf. Die Auflösung hat einen adstringirenden Geschmack, und ertheilt der Seide eine schmutzig weingelbe Farbe. Mit der thierischen Gallerte, dem salzsauren Zinne und schwefelsauren oxydirten Eisen giebt sie einen häufigen Niederschlag.

Die vierte Varietät des Gerbestoffes macht einen Bestandtheil des Sumach aus. Dieselbe giebt mit Leimauflösung einen Niederschlag, welcher ein weißes Magma ohne Zusammenhang darstellt.

Die fünfte Varietät kommt nach Proust in dem Holze des Morus tinctoria vor. Sowohl mit Was-

Digitized by Google

ſer, als mit Alkohol kann man aus dieſem Holze einen Auszug erhalten, welcher von der Leimauflöſung gefällt wird. Eine Auflöſung des Kochſalzes ſchlägt ſchon denſelben nieder.

Noch könnte man der Gerbeſtoff, welcher im Kino enthalten iſt, als eine beſondere Varietät unterſcheiden. Die Leimauflöſung fällt den Auszug des Kino mit roſenrother Farbe; mit den Eiſenſalzen giebt er einen dunkelgrünen Niederſchlag, welcher an der Luft nicht verändert wird.

Boullion la Grange will nicht verſchiedene Varietäten des Gerbeſtoffes anerkennen, ſondern hält dafür, daß derſelbe in allen Vegetabilien von gleicher Beſchaffenheit vorkomme, und daß die etwa bemerkten Unterſchiede, nur in dem Verfahren denſelben abzuſcheiden, geſucht werden müßten.

Der Gerbeſtoff kommt zwar auch in andern Theilen der Pflanzen vor; der Theil in welchem er jedoch vorzüglich angetroffen wird, iſt die Rinde der Pflanzen.

Nach Biggin (Philos. Transact. 1789 p. 299) iſt die Menge des Gerbeſtoffes welche die Rinden zu verſchiedenen Jahreszeiten enthalten, verſchieden; ferner iſt der Gerbeſtoff vorzüglich in den weißen Rindenſchichten, oder der innern weißen, dem Splint oder innern Holze zunächſt befindlichen Rinde enthalten. Auch bemerkt er, daß dieſe weißen Rindenſchichten in jungen Bäumen in der größten Anzahl vorhanden ſind, und daher die Rinde davon bei gleichem Gewichte mehr Gerbeſtoff giebt, als die von alten Bäumen

Davy fand in verſchiedenen Pflanzen folgendes Verhältniß von durch Waſſer ausziehbaren Theilen und Gerbeſtoff:

Digitized by Google

Eine Unze gab von	Ausziehbare Theile. Grane.	Gerbeſtoff. Grane.
der weißen innern Rinde einer alten Eiche — —	108 —	72
der weißen innern Rinde einer jungen Eiche — —	111 —	77
der innern Rinde des Kaſtanienbaumes — — —	89 —	63
der innern Rinde der Leiceſter Weide — — —	117 —	79
der gefärbten oder mittleren Rinde der Eiche — —	43 —	19
der gefärbten oder mittleren Rinde des Kaſtanienbaumes	41 —	14
der gefärbten oder mittleren Rinde der Leiceſter Weide	34 —	16
Ganze Rinde der Eiche —	61 —	29
Ganze Rinde des Kaſtanienbaumes — — —	53 —	21
Ganze Rinde der Leiceſter-Weide — — —	71 —	33
Ganze Rinde der Rüſter —	— —	13
Ganze Rinde der gemeinen Weide — — —	— —	11
Sumach aus Sicilien —	165 —	78
Sumach aus Mallaga —	156 —	79
Suchong Thee — —	— —	48
Grüner Thee — —	— —	41
Catechu aus Bombay —	— —	261
Catechu aus Bengalen —	— —	231
Galläpfel — — —	180 —	127

(Davy, Philos. Transact. 1803.)

Digitized by Google

Biggin (Nichols. Journ. N. 34 p. 392.) hat gleichfalls die verhältnißmäßige Menge von Gallusſäure und Gerbeſtoff in mehreren Vegetabilien zu beſtimmen geſucht. Das von ihm befolgte Verfahren iſt nachſtehendes:

Er theilte ein Pfund der zu prüfenden Rinde in fünf gleiche Theile, und übergoß den erſten Theil mit 2 Pfund Waſſer. Nachdem dieſes eine Stunde über der Rinde geſtanden hatte, wurde es auf den zweiten Antheil derſelben und ſo fort bis auf den fünften gegoſſen. In dem Falle, wenn ja etwas Gerbeſtoff zurück geblieben wäre, goß er auf den erſten Antheil noch ein drittes Pfund Waſſer, und brachte dieſes auf den zweiten und ſo fort bis alle drei Pfund Flüſſigkeit in dem fünften Gefäße vereinigt waren; dadurch erhielt er gewöhnlich ein Pinte (ein halbes Berliner Quart) eines recht koncentrirten Auszugs der Rinde.

In ein abgemeſſenes Quantum dieſes Auszuges wurde eine beſtimmte Menge Leimauflöſung geſchüttet, und der Niederſchlag auf dem Filtrum geſammelt, und getrocknet. Hieraus, ſo wie aus dem ſpecifiſchen Gewichte des Aufguſſes ſuchte Biggin die Menge des Gerbeſtoffes zu beſtimmen.

Der Rückſtand der Rinde, welcher durch das nur kurze Zeit mit derſelben in Berührung gelaſſene Waſſer der größte Theil des Gerbeſtoffes entzogen worden, wurde nun 48 Stunden mit Waſſer digerirt um alle Gallusſäure auszuziehen. Schwefelſaures Eiſen brachte in dieſem Auszuge eine ſchwarze Farbe hervor. Aus der Intenſität dieſer Farbe, ſo wie aus der Farbe, welche eingetauchtes Garn annahm, wurde die Menge der Gallusſäure geſchätzt.

Aus dieſen Datis hat Biggin nachſtehende Tabelle

von der in mehreren Rinden enthaltenen Menge der Gallusſäure und des Gerbeſtoffes angefertigt:

	Menge des Gerbeſtoffes beſtimmt:				
	Menge der Gallusſäure nach der Farbe beſtimmt.		durch's Hydrometer.		in Granen aus einer halben Pinte Auszug der Rinden und einer Unze Leimauflöſung.
Rüſter — —	7	—	2,1	—	28
Eiche die im Winter gefällt worden	8	—	2,1	—	36
Roßkaſtanie —	6	—	2,2	—	30
Buche — —	7	—	2,4	—	31
Weide (Zweige)	8	—	2,4	—	31
Hollunder —	4	—	3,0	—	41
Pflaumenbaum —	8	—	4,0	—	58
Weide (Stamm)	9	—	4,0	—	52
Ahorn — —	6	—	4,1	—	53
Birke — —	4	—	4,1	—	54
Kirſchbaum —	8	—	4,2	—	59
Saalweide —	8	—	4,6	—	59
Bergeſche —	8	—	4,7	—	60
Pappel — —	9	—	6,0	—	76
Haſelnußſtrauch —	9	—	6,3	—	79
Eſche — —	10	—	6,6	—	82
Kaſtanie —	10	—	9,0	—	98
Glatte Eiche —	10	—	9,2	—	104
Eiche, welche im Frühling gefällt worden —	10	—	9,6	—	108
Hutingtoner oder Leiceſter Weide	10	—	10,1	—	109
Sumach. —	14	—	10,2	—	158

Das Verfahren, welches Biggin beobachtete, konnte

ihm unmöglich genaue Resultate gewähren. Gerbestoff und Gallussäure lassen sich durch die angeführten Mittel keinesweges ganz von einander trennen, auch ist die Farbe ein zu trügliches Kennzeichen; um darnach die Menge der Gallussäure bestimmen zu können. Diese Angaben sind demnach nun als Annäherungen zur Wahrheit zu betrachten, welche doch als Fingerzeig dienen können, wenn man sich statt der Eichenrinde andrer Rinden zum Gerben bedienen will.

Aus einigen Versuchen von Davy und Chenevix geht hervor, daß der Gerbestoff in den Vegetabilien zuweilen durch Wärme gebildet werde. So trifft man z. B. in den Kaffeebohnen erst nach dem Rösten die Anzeigen von Gerbestoff, denn nur nach dem Rösten wird die Leimauflösung von einer Abkochung desselben gefällt.

Ueber die künstliche Bildung des Gerbestoffs hat aber vorzüglich Hatchett interessante Versuche angestellt. Er hat gezeigt, daß man durch sehr einfache Mittel, aus Pflanzenkörpern, mineralischen und thierischen Substanzen einen Stoff erzeugen könne, welcher die Eigenschaften des Gerbestoffes besitzt.

Asphalt, Gagat, verschiedene Steinkohlenarten, auch nachdem sie abgeschwefelt worden. Holzkohle, Sägespäne Tannenholz, durch Schwefelsäure verkohlter Terpentin, Wachskerzen u. s. w. wurden mit Salpetersäure in Digestion gestellt, und damit so lange angehalten, bis alles ganz, oder doch beinahe ganz aufgelöst war. Nur in denen Fällen, in welchen sich eine dunkelgelbe Substanz bildete; wurde die Digestion unterbrochen, um dieselbe hinwegzunehmen.

Die Auflösungen in Salpetersäure wurden, jede besonders, zur Trockne verdunstet; gegen das Ende des Prozesses wurde jedoch nur eine gelinde Wärme angewendet,

det, ſo daß die Säure zwar gänzlich verjagt, allein der Rückſtand nicht verbrannt wurde. In allen Fällen blieb eine braune, glänzende Subſtanz zurück, welche einen harzigen Bruch zeigte.

Dieſelbe beſaß folgende Eigenſchaften:

1. Sie löſ'te ſich leicht in kaltem Waſſer und Alkohol auf.

2. Sie ſchmeckte ſehr zuſammenziehend.

3. Erhitzt, rauchte ſie nur wenig, ſchwoll ſehr auf und gab eine voluminöſe Kohle.

4. Im Waſſer aufgelöſ't, röthete ſie Lackmuspapier.

5. Mittelſalze, vorzüglich ſalzſaures Zinn, eſſigſaures Blei, ſchwefelſaures oxydirtes Eiſen wurden reichlich von ihr gefällt. Gewöhnlich war die Farbe dieſer Niederſchläge braun, beinahe chokoladenfarben, mit Ausnahme des Zinnes welches ſchwärzlichgrau niederfiel.

6. Gold wurde aus ſeiner Auflöſung metalliſch gefällt.

7. Auch erdige Salze, als: ſalpeterſaure Kalkerde, Barytерde u. ſ. w. wurden davon niedergeſchlagen.

8. Sowohl die feuerbeſtändigen Alkalien, als auch das Ammonium, machten anfänglich bloß die Farbe der Auflöſungen dunkler, nach einigen Stunden trübten ſich aber dieſelben.

9. Auflöſungen von Leim oder Hauſenblaſe wurden von dieſer Subſtanz augenblicklich gefällt. Die Niederſchläge waren mehr oder weniger braun, je nachdem die Auflöſungen ſtark waren. In ihren weſentlichſten Eigenſchaften kommen dieſe Niederſchläge mit den durch Gerbeſtoff bewirkten überein, nur mit dem Unterſchiede, daß

dieſe künſtliche Subſtanz frei von Extraktivſtoff und Gallusſäure war, durch welche, bei Anwendung des auf gewöhnlichem Wege erhaltenen Gerbeſtoffs die Farbe und das Anſehn der Niederſchläge häufig modificirt wird.

10. Wenn man auch nicht behaupten kann, daß die künſtliche Gerbeſubſtanz durch oft wiederhohlte Deſtillationen ganz unzerſtörbar ſey, ſo iſt die Zerſtörung wenigſtens ſehr ſchwierig und erfordert viel Zeit. Die natürlichen Arten des Gerbeſtoffes ſind hingegen, wie ſchon bemerkt wurde, ungleich zerſtörbarer; doch finden hierin manche Unterſchiede ſtatt. Das gewöhnliche Catechu und die Eichenrinde widerſtehen der Salpeterſäure viel länger als Galläpfel, Smack, peguaniſches Catechu u. ſ. w.

11. Wirft man den künſtlichen Gerbeſtoff auf ein erhitztes Eiſen, ſo verbreitet er den Geruch verbrannter thieriſcher Körper.

12. Zwanzig Gran des aus Holzkohle bereiteten Gerbeſtoffs wurden der Deſtillation in Verbindung mit dem Queckſilberapparate unterworfen. Es ging etwas Waſſer über; und es zeigte ſich eine Spur von Salpeterſäure, welche wohl dieſer Subſtanz noch adhärirte. Bei Verſtärkung des Feuers füllte ſich das Gefäß plötzlich mit einer weißen Wolke, und es entwickelte ſich ein Gasſtrom mit ſolcher Heftigkeit, daß das zum Auffangen des Gas aufgeſtellte Gefäß umfiel. Dem Geruche nach, war dieſes Gas Ammonium und durch Vereinigung mit den ſalpeterſauren Dämpfen wurde die weiße Wolke gebildet. An die Stelle des umgefallnen wurde ein anderes Gefäß geſetzt. Es entwickelte ſich jetzt aber nur kohlenſaures Gas und eine Portion Salpetergas äußerſt langſam. In der Retorte blieb eine ſehr ſchwammige Kohle zurück, die $8\frac{1}{2}$ Gran wog, und durch's Einäſchern $1\frac{1}{2}$ Gran bräunlich-weißer Aſche gab, welche hauptſächlich aus Kalkerde beſtand.

Digitized by Google

Hauſenblaſe und thieriſche Haut, welche vorher verkohlt und dann mit Salpeterſäure behandelt wurden, lieferten dieſe Subſtanz gleichfalls; dieſes führt zu der ſonderbaren Thatſache, daß man durch den einen Theil einer Thierhaut, einen andern gerben kann.

Vorzüglich ergiebig an Gerbeſtoff war die vegetabiliſche Kohle, indem etwas anhängende Feuchtigkeit und Salpeterſäure abgerechnet, (welche letztere man am beſten dadurch wegſchaffen kann, wenn man die gerbende Subſtanz fein reibt und wiederholt etwas Waſſer darüber verdampfen läßt), 100 Gran derſelben 116 Gran trockner Gerbeſubſtanz gaben.

Ein ſehr weſentlicher Unterſchied, wodurch ſich der natürliche Gerbeſtoff vom künſtlichen unterſcheidet, iſt der, daß die verſchiedenen Abänderungen des erſteren mehr oder weniger leicht, durch die Einwirkung der Salpeterſäure zerſtört werden, während dieſer durch dieſelbe erzeugt wird.

Eine zweite Abänderung des künſtlichen Gerbeſtoffs erhält man, wenn man gemeines Harz, Indig, Drachenblut und verſchiedene andere Körper mit Salpeterſäure digerirt, und deſtillirt. Die Darſtellung dieſer Art erfordert mehr Zeit und iſt auch nicht ſo ergiebig, als das kurz vorher beſchriebene Verfahren.

Harz und andre Körper gaben jederzeit weniger Gerbeſtoff als Kohle, oder auch als dieſelben Körper, wenn ſie vorher durch Schwefelſäure auf naſſem Wege verkohlt wurden.

Indig, gemeines Harz und Stocklack gaben die meiſte Gerbeſubſtanz; ſtinkender Aſand und Ammoniakgummi weniger.

Benzoe, Balſam von Tolu und Peru, wie auch Drachenblut lieferten noch weniger. Die Erzeugung der Ben-

Digitized by Google

zoeſäure, noch mehr aber die der Kleeſäure, ſchienen der Bildung des Gerbeſtoffes Eintrag zu thun; denn arabiſches Gummi, Traganth, Manna und Guajakharz lieferten viel Kleeſäure, aber keine Gerbeſubſtanz. Nur der Lakritzenſaft machte in dieſer Hinſicht eine Ausnahme. Dieſes ſchreibt Hatchett dem in ihm befindlichen ungebundenen Kohlenſtoff zu, auf welchen die Salpeterſäure ihre Wirkung äußert.

Die Niederſchläge, welche dieſe zweite Abänderung des Gerbeſtoffes mit der Gallerte bildet, ſind jederzeit hell- oder dunkelgelb, da jene der erſten Abänderung, beſtändig braun ſind. Hatchett vermuthet, daß dieſer Unterſchied in der Farbe, von dem Zuſtande des Kohlenſtoffs in beiden Arten der Gerbeſubſtanz abhänge.

Wurden gemeines Harz, Terpentin, Elemi, ſtinkender Aſand, Takamahak, Maſtix, Copaivabalſam, Kopal, Kampher, Benzoe, Balſam von Tolu und Peru, Bernſtein, Oliven- und Leindl, thieriſches Fett, Wachs, mit Schwefelſäure digerirt; der Rückſtand ſorgfältig mit Waſſer ausgewaſchen und mit Alkohol ausgezogen: dieſer dann durch Deſtillation abgezogen, und der trockene Rückſtand mit kaltem Waſſer behandelt, ſo zeigte dieſes die Eigenſchaften einer Auflöſung des Gerbeſtoffes.

Dieſe Abänderung ſcheint in einem gewiſſen Zeitpunkte des Prozeſſes zu entſtehen, aber durch lange Digeſtion wieder zerſtört zu werden. Sie wirkt ſchwächer auf Gallerte und Haut, als die erſte Abänderung, kann aber durch Salpeterſäure in dieſe verwandelt werden.

Hatchett ſieht den Kohlenſtoff als Grundlage und vorwaltenden Beſtandtheil des Gerbeſtoffs an; die übrigen Beſtandtheile deſſelben ſind nach ihm: Sauerſtoff, Waſſerſtoff und Stickſtoff. Die dritte Abänderung des künſtlichen Gerbeſtoffs ſcheint ihm jedoch keinen Stickſtoff zu

Digitized by Google

enthalten. Man sehe: Journal für die Chemie und Physik. B. I. S. 545 — 613.

Wuttig läugnet, wie auch schon im Artikel Gallussäure angeführt worden, daß der Gerbestoff ein eigenthümlicher Stoff sey. Er hält das, was die Chemisten für Gerbestoff erklärt haben, für eine Zusammensetzung aus Extraktivstoff, veränderter Gallussäure und einer unbestimmten Substanz. Merkwürdig würde der Versuch von Bouillon la Grange seyn, welcher durch die Behandlung des Gerbestoffes mit oxydirter Salzsäure, Gallussäure erhielt, wenn man überzeugt seyn könnte, daß sein Gerbestoff rein gewesen sey, welches man aber bezweifeln muß, wenn man erwägt, daß er bei der Destillation desselben Gallussäure erhielt, welche ihm wohl noch von der Abscheidung her, anhängen mochte.

Auffallend ist es, daß beide Stoffe: Gerbestoff und Gallussäure, bis jetzt fast immer in Verbindung angetroffen worden sind, und es ist nicht unwahrscheinlich, daß sie sich beide nur durch ein wenig abgeändertes Verhältniß ihrer Bestandtheile von einander unterscheiden, und daß oft in den Vegetabilien die eine dieser Substanzen auf Kosten der andern gebildet werde.

Gewicht. Pondus corporum. Die Schwere, eine Folge der anziehenden Kraft, welche die Erde auf alle Körper ausübt, wirkt ununterbrochen und auf alle Theilchen eines Körpers gleichmäßig. Die Geschwindigkeit, welche demnach die Schwere einem fallenden Körper ertheilt, richtet sich nicht nach der Masse desselben, der ganze Körper, als das Aggregat aller Theilchen, kann keine andre Geschwindigkeit haben, als die, welche dem einzelnen Theilchen eingedrückt worden. Gewicht eines Körpers ist der Druck welchen derselbe auf eine ihn unterstützende Fläche ausübt. Dieser Druck wird um so größer seyn, je

mehr Theilchen vorhanden sind, welche angezogen werden; oder Gewicht ist Produkt aus der Masse in die Geschwindigkeit. Das Gewicht wird demnach bei jedem Körper, mit der Masse variiren, indem alle Körper als von gleicher Geschwindigkeit bewegt anzusehen sind.

Man unterscheidet absolutes und specifisches Gewicht der Körper. Unter absolutem Gewichte (pondus absolutum) verstehet man die bestimmte Größe des Druckes, welchen ein Körper gegen das, was ihn unterstützt, ohne auf sein Volumen Rücksicht zu nehmen, ausübt. Man findet dasselbe durch Wiegen, vermittelst besonders dazu eingerichteter Werkzeuge.

Das specifische Gewicht der Körper, ist das Verhältniß des absoluten Gewichtes derselben bei gleichem Volumen. Denkt man sich eine Anzahl verschiedenartiger Körper, welche alle gleiches Volumen haben, so wird man bei'm Abwiegen derselben bald ein größeres, bald ein kleineres Gewicht nöthig haben, um das Gleichgewicht herzustellen, je nachdem die Körper unter demselben Volumen, mehr oder weniger Masse enthalten. Das specifische Gewicht giebt demnach auch die Dichtheit der verschiedenen Körper an.

Zur Bestimmung des specifischen Gewichtes nimmt man das Gewicht eines Körpers als Einheit an, und drückt die Gewichte aller übrigen Körper durch Zahlen aus, welche sich auf diese Einheit beziehen.

Man nimmt zur Einheit das Gewicht des reinen Wassers an. Man wiegt einen Körper unter einem bestimmten Volumen, und bestimmt dann das Gewicht eines eben so großen Volumens Wasser. Wird nun das erste Gewicht durch das letzte dividirt, so hat man das specifische Gewicht des Körpers

Ein äußerst einfaches Mittel das specifische Gewicht tropfbarflüssiger und fester Körper zu bestimmen, ist das, welches Klaproth befolgt. Die dazu erforderliche Ge-

Digitized by Google

räthschaften sind eine genaue Wage, und ein oder mehrere Gläser mit gut eingeriebenen Glasstöpseln.

Will man das specifische Gewicht einer tropfbaren Flüssigkeit finden, so sucht man zuerst genau das Gewicht des leeren, dann das Gewicht des mit der Flüssigkeit, deren specifisches Gewicht bestimmt werden soll; und dann das Gewicht des mit destillirtem Wasser angefüllten Glases; wobei jedesmal der Stöpsel auf das Glas gesetzt wird. Dividirt man das erste Gewicht durch das letzte, so erhält man das gesuchte specifische Gewicht. Faßt z. B. das Glas 864 Gran destillirten Wassers, allein nur 684 Gran, wenn man es mit absolutem Alkohol anfüllt, so wird das specifische Gewicht des letzteren $= \frac{684}{864} =$ 0,791 gefunden.

Will man das specifische Gewicht fester Körper finden; so müssen diese so beschaffen seyn, das man sie bequem in das Glas bringen kann; sie werden daher gröblich zerstoßen, wofern dieses bei ihnen angeht. Dieses hat außerdem, daß man den Körper leichter in das Glas bringen kann, noch den Vortheil, daß die sich an denselben anhängende Luftblasen durch Schütteln sehr leicht entfernt werden können. Man wiegt den Körper in freier Luft, bringt ihn hierauf in das mit Wasser angefüllte und mit dem Stöpsel versehene Glas (dessen Gewicht, wenn es mit destillirtem Wasser ganz angefüllt ist, man kennt) und sorgt dafür, daß bei'm Verschließen desselben mit dem Stöpsel, weder am Körper noch am Glase Luftblasen hängen bleiben. Man bringt jetzt das sorgfältig abgetrocknete Glas wieder auf die Wage, so wird es, da durch den eingesenkten Körper ein Theil Wasser aus dem angefüllten Glase herausgedrängt wurde, dasselbe weniger wiegen, als das mit Wasser angefüllte Glas und der Körper zusammen. Diese Differenz giebt zu erkennen, wieviel eine Menge Wasser, welche mit dem eingesenkten Körper gleichen Raum einnimmt (denn so viel mußte dieser, von

dem Waſſer aus der Stelle verdrängen) wiegt. Dividirt man das Gewicht des Körpers, mit dem Gewichte des verdrängten Waſſers; ſo erhält man das geſuchte ſpecifiſche Gewicht. Geſetzt der Körper wöge 523 Gran und verdrängte 84 Gran Waſſer; ſo iſt ſein ſpecifiſches Gewicht $= \frac{523}{84} = 6{,}622$.

Will man das ſpecifiſche Gewicht eines im Waſſer auflöslichen Körpers finden; ſo wählt man irgend eine andere Flüſſigkeit, z. B. Alkohol, Terpentinöl u. ſ. w. von welcher derſelbe nicht aufgelöſ't wird. Man beſtimmt zuerſt, nach dem Oben angegebenen Verfahren, das ſpecifiſche Gewicht der gewählten Flüſſigkeit, dieß ſey z. B. 0,866; alsdann ſucht man das ſpecifiſche Gewicht des feſten Körpers gegen dieſe Flüſſigkeit; man nehme an, es wäre $= 3{,}278$ gefunden. Hierauf multiplicirt man beide Zahlen, ſo drückt ihr Produkt 2,829748, das geſuchte ſpecifiſche Gewicht des Körpers aus.

Am häufigſten bedient man ſich zur Beſtimmung des ſpecifiſchen Gewichtes der Körper, der hydroſtatiſchen Wage. Der Körper, deſſen ſpecifiſches Gewicht man ſucht, wird mit einem Pferdehaare an einem kleinen, unter der einen Wageſchale befeſtigten Hacken aufgehangen, wodurch das Eintauchen des Körpers in das Waſſer erleichtert wird.

Vermittelſt der hydroſtatiſchen Wage findet man das Gewicht eines feſten Körpers dadurch, daß man zuerſt das Gewicht deſſelben an der freien Luft ſucht, dann ſenkt man den Körper in das Waſſer ein, und legt auf die Schale, an der er hängt, ſo viel Gewicht, bis das Gleichgewicht wieder hergeſtellt iſt. Das Gewicht welches zugelegt werden muß; zeigt an, wieviel eine Menge Waſſer, welche mit dem Körper einen gleichen Raum einnimmt, wiegt. Mit dieſem letzten Gewichte, dividirt man das Gewicht des Körpers an der freien Luft, ſo drückt der Quotient ſein ſpecifiſches Gewicht aus.

Digitized by Google

Bei dieſem Verfahren wird vorausgeſetzt, daß der Körper vom Waſſer nicht aufgelöſ't werde, und auch ein gröſseres ſpecifiſches Gewicht als dieſes habe. Wäre der Körper im Waſſer auflöslich, ſo muß man eine andre Flüſſigkeit, als Alkohol, Terpentinöl u. ſ. w. anwenden; und ihr ſpecifiſches Gewicht, gegen das Waſſer, ſo wie das ſpecifiſche Gewicht des feſten Körpers gegen die gewählte Flüſſigkeit beſtimmen; aus dieſen Datis läßt ſich wie oben gezeigt wurde, das ſpecifiſche Gewicht des feſten Körpers gegen das Waſſer finden.

Feſte Körper welche auf dem Waſſer ſchwimmen, verbindet man mit einem ſchweren z. B. einer metallnen Zange, oder einem mit einem Drathnetz bedeckten gläſernen Eimer u. ſ. w. deren Gewicht im Waſſer bekannt ſeyn muß. Man wiegt ſodann den leichten Körper an der Luft, bringt ihn dann mit der Zange, oder dem Eimer in Verbindung und ſenkt beide in Waſſer ein. Da der ſchwere Körper durch den leichten einigermaßen gehoben wird; ſo iſt das Gewicht beider zuſammen genommen in dem Waſſer geringer, als das Gewicht des ſchweren Körpers (im Waſſer) allein genommen. Man ziehe nun jenes von dieſem ab, und was übrig bleibt addire man zu dem Gewichte, welches der leichtere Körper in der Luft hatte, ſo giebt dieſe Summe das Gewicht einer Waſſermenge, welche dem leichteren Körper an Volumen gleich iſt. Mit dieſer Summe dividire man endlich das Gewicht, welches der leichtere Körper an der Luft hatte, ſo giebt der Quotient das ſpecifiſche Gewicht des leichteren Körpers. Es wiege z. B. ein Stück Kork in der Luft 300 Gran; der ſchwere Körper mit welchem man es verbindet, wiege im Waſſer 900 Gran. Werden der ſchwere Körper und der Kork mit einander verbunden in das Waſſer eingeſenkt, ſo ſey das Gewicht 80 Gran, mithin wiegen die beiden verbundenen Körper im Waſſer 820 Gran weniger, als der ſchwere Körper allein. Dieſe 820 zählt man zu 300

(dem Gewichte des Korkes an der Luft) so erhält man 1120, damit dividirt man in 300, wo man zum Quotienten 0,26 erhält, welche Zahl das specifische Gewicht des Korkes ausdrückt.

Das specifische Gewicht flüssiger Körper bestimmt man dadurch, daß man an den Haken der hydrostatischen Wage einen maßiven gläsernen oder elfenbeinernen Körper von beliebiger Gestalt befestigt, diesen in die Flüssigkeit einsenkt, und den Gewichtsverlust bemerkt. Die Zahl welche diesen Gewichtsverlust ausdrückt, dividirt man mit der Zahl welche dem Gewichtsverlust gleich ist, den der Körper in destillirtem Wasser erfährt; so giebt der Quotient das specifische Gewicht der untersuchten Flüssigkeit an. Der eingesenkte Körper verliere im Alkohol 60 Gran, in destillirtem Wasser 70 Gran; so wird sein specifisches Gewicht $= \frac{60}{70} = 0{,}857$ seyn.

Alle diese Verfahrungsarten beruhen darauf, daß ein in eine Flüssigkeit eingesenkter Körper so viel von seinem Gewichte verliert, als eine Menge dieser Flüssigkeit wiegt, welche mit ihm einen gleichen körperlichen Raum einnimmt.

Damit die Versuche sich mit einander vergleichen lassen, muß das Wasser immer von gleichen specifischen Gewichte seyn; es muß daher zu diesen Versuchen destillirtes Wasser, oder in Ermangelung dessen, Regenwasser, welches so ziemlich jenem an Reinheit nahe kommt, angewendet werden. Auch muß dasselbe immer dieselbe Temperatur haben, welches man, da die Versuche meistentheils im Innern der Zimmer angestellt werden, in seiner Gewalt hat. Brisson welcher durch sehr genaue Versuche das specifische Gewicht einer großen Anzahl von Körpern bestimmt hat, hat eine Temperatur von 14° Reaum. gleich 63,5° Fahr. durchgängig zum Grunde gelegt.

Digitized by Google

Wie man sich des Nicholsonschen Areometers zur Bestimmung des specifischen Gewichts fester Körper bedienen könne, ist Band I. S. 139 ff. gezeigt worden.

Gewichte. Pondera. *Poids.* Der Chemist kann nur dann, von der Richtigkeit seiner Arbeiten überzeugt seyn, wenn bei Untersuchung der Naturkörper die erhaltenen Edukte und Produkte dem Gewichte nach, mit dem Gewichte der untersuchten Körper genau stimmen. Das Gewicht ist die Controlle, welche alle chemische Arbeiten leiten muß, und ein großer Vorzug, welcher die neuere Chemie auszeichnet, ist der, daß sie mit größerer Strenge als sonst geschah, durch das Gewicht ihre Arbeiten verificirt.

Fast immer kommt es bei chemischen Arbeiten darauf an, daß diejenigen Körper, welche man auf einander wirken lassen will, in bestimmten Verhältnissen in Berührung gebracht werden, auch dieses ist nur dann möglich, wenn sie abgewogen werden, welches in den meisten Fällen dem Abmessen vorzuziehen ist.

Für die Wissenschaften wäre es von der größten Wichtigkeit, wenn unter den Gelehrten durchgängig einerlei Maaß und Gewicht eingeführt würden. Wenn oft politische Rücksichten Nationen trennen und eine Uebereinstimmung in manchen Einrichtungen erschweren; so fallen doch alle diese Hindernisse bei den Gelehrten hinweg; sie gehören alle einem Reiche an, dem Reiche der Wahrheit.

Welche Schwierigkeiten entstehen nicht für den Naturforscher, der seine Versuche mit den Versuchen der Ausländer vergleichen will dadurch, daß er immer erst Reduktionen vornehmen, und die Gewichte in das in seinem Lande übliche Gewicht übersetzen muß! Schon dieses würde einen nicht unbeträchtlichen Vortheil gewähren,

Digitized by Google

wenn man nur durchgängig die Decimaleintheilung zum Grunde legen wollte. Die anzustellenden Berechnungen würden dadurch nicht allein ungemein erleichtert werden, sondern man würde auch, wenn in verschiedenen Ländern fortdauernd verschiedene Einheiten angenommen würden, die Reduktionen weit leichter vornehmen können.

So lange aber dieses noch zu den frommen Wünschen gehört, welches doch aber, wenn die verschiedenen gelehrten Gesellschaften zuerst als Beispiel vorangehen wollten, sich leicht könnte realisiren lassen — bleibt nichts anderes übrig, als sich mit den vornehmsten Gewichten, deren sich Gelehrte verschiedener Länder bedienen, bekannt zu machen.

Die Chemisten Deutschlands gebrauchen gewöhnlich bei ihren Angaben das Nürnberger Medizinalgewicht, welches in den preußischen Staaten als Normal-Medizinalgewicht eingeführt ist. Das Pfund, welches der genauen Untersuchung des Geheimerathes Eytelwein zufolge 100224 Richtpfennige wiegt, wird in 12 Unzen, die Unze in 3 Drachmen, die Drachme in 3 Skrupel und der Skrupel in 20 Gran eingetheilt. Folgende Tabelle giebt davon eine Uebersicht:

Eintheilung des Medizinalgewichtes.

Pfund.	Unzen.	Drchm.	Skrupel.	Gran.	Richtpfennige.
1	12	96	288	5760	100224
	1	8	24	480	8352
		1	3	60	1044
			1	20	348
				1	$17\frac{2}{3}$

Das alte französische Apothekerpfund zu 12 Unzen gerechnet, ist schwerer als das deutsche. Denn letzteres macht nur 11 Unzen 5 Dr. 37 Gran nach altem

franzöſiſchen Apothekergewichte. Nach dieſem wird auch die Drachme in 72 Gran eingetheilt. Das deutſche Apothekergewicht iſt ferner 3 Drachmen, 2 Skrupel, $13\frac{21}{103}$ Gran leichter als das engliſche; allein 1 Skrupel, $18\frac{76}{103}$ Gran ſchwerer, als das ſchwediſche.

In vielen Fällen rechnet man auch nach dem cölln. niſchen Markgewichte. Dieſes Gewicht iſt das älteſte Deutſchlands; ſeine Entſtehung fällt in die Mitte des zwölften Jahrhunderts. Es iſt in ganz Deutſchland zum Normalgewicht für alle Münzen feſtgeſetzt, auch iſt es als Gold und Silbergewicht im Gebrauche. Nach demſelben wird das Pfund in 2 Mark, die Mark in 8 Unzen oder 16 Loth, die Unze in 2 Loth, das Loth in 4 Quentchen, das Quentchen in 4 Pfennige, der Pfennig aber in 2 Heller, oder in 17 Eſchen, oder in 19 As, oder in 256 Richtpfennigstheile eingetheilt.

Eintheilung des cölniſchen Markgewichtes.

Pfd.	Mrk.	Unz.	Loth.	Quent.	Pfen.	Gran.	Eſchen	As.	Richtpfennige
1	2	16	32	128	512	7680	8704	9728	131072
	1	8	16	64	256	3840	4352	4864	65536
		1	2	8	32	480	544	608	8192
			1	4	16	240	272	304	4096
				1	4	60	68	76	1024
					1	15	17	19	256
						1	$1\frac{2}{15}$	$1\frac{4}{15}$	$17\frac{1}{15}$
							1	$1\frac{2}{17}$	$15\frac{2}{17}$
								1	$13\frac{9}{19}$

Vergleicht man das Medizinalgewicht mit dem cölniſchen, ſo findet man, daß ein Pfund des erſteren um 30848 Richtpfennige leichter iſt, als ein Pfund des

Digitized by Google

letzteren. Es kommen 5 Gran Medizinalgewicht, mit 87 cölnischen Richtpfennigen überein.

Folgende Tabellen enthalten die Eintheilungen des holländischen, französischen und englischen Troygewichtes.

Eintheilung des holländischen Troy- oder Münzgewichtes.

Mark.	Unzen.	Engels.	As.	Richtpfennige.
1	8	160	5120	68985,264
	1	20	640	8623,158
		1	32	431,158
			1	13,474

Eintheilung des englischen Troy oder Münzgewichtes.

Troy Wheight.

Pound.	Ounces.	Penny Wheigths.	Grains.	Richtpfennige.
1	12	240	5760	94537,7096
	1	20	480	8711,4758
		1	24	435,573
			1	18,149

Eintheilung des französischen Troygewichts.

Poids de Marc.

Marc.	Onces.	Gros.	Grains.	Richtpfennige.
1	8	64	4608	68602,88
	1	8	576	8575,36
		1	72	1071,92
			1	44,663

Das englische Avoir du poids Gewicht, verhält sich zum Troygewichte wie 7004,5 zu 5760.

Digitized by Google

Das neue franzöſiſche Gewicht, iſt nachdem als allgemeines Grundmaaß angenommenen Meter regulirt worden, deſſen Länge $\frac{1}{10000000}$ von dem Quadranten des Meridians von Frankreich, oder des Abſtandes des Aequators vom Nordpol iſt. Der Meter beträgt nach dem alten franzöſiſchen Maaße 3 Fuß 11,44 Linien; nach neueren, genaueren Beſtimmungen 3 Fuß 11,30 Linien. Das Gewicht eines Kubus reinen Waſſers, deſſen Seitenlinien $\frac{1}{100}$ des Meters betragen, giebt als die Einheit des Gewichtes, das Gramm. Dieſer Name iſt aus dem Griechiſchen entlehnt, und man bezeichnete damit ein Gewicht, welches beinahe 21 franzöſiſchen Granen gleich kam. Das franzöſiſche Gramm wurde anfänglich zu 18,841 ſpäter zu 18,82715 Granen, nach altem franzöſiſchen Gewichte, beſtimmt. Das Zehnfache des Gramms giebt das Decagramm, das Hundertfache, das Hektogramm, das Tauſendfache des Kilogramm, und das Zehntauſendfache des Myriagramm. Das Zehntheil des Grammes iſt das Decigramm, das Hunderttheil das Centigramm; das Tauſendtheil das Milligramm.

Grane des	Nürnberg. Apoth. Gew.		Richtpfenn.
1 Gramm beträgt	16,0906	—	280,6
1 Dekagramm	160,986	—	2806
1 Hektogramm.	1609,86	—	28060
1 Kilogramm.	16098,6	—	280600
1 Myriagramm	160986	—	2806000

Die Unterabtheilungen des Grammes betragen:

1 Decigramm	1,60986	—	28,06
1 Centigamm	0,160986	—	2,806
1 Milligramm	0,0160986	—	0,2806

Hiernach kann man leicht jedes andere Gewicht mit dem neuen franzöſiſchen vergleichen, ſobald man nur weiß, wie viel Richtpfenlige daſſelbe wiegt.

Digitized by Google

Gold und Silber werden gewöhnlich nach cölnischem Markgewichte gewogen. Bei dem Golde theilt man die Mark in 24 Karat, das Karat in 12 Grän. Die Mark enthält demnach 288 Grän; die man übrigens ja nicht mit Granen verwechseln muß. In Frankreich wird das Karat in 32 Theile eingetheilt.

Im cölnischen Markgewichte wiegt in Deutschland:

1 Mark	—	65536 Rpfth.
1 Karat	—	$2730\frac{2}{3}$ —
1 Grän	—	$227\frac{5}{9}$ —

Bei'm Silber wird die Mark in 16 Loth; das Loth in 18 Grän, und jeder Grän in vier Viertheile getheilt. Es beträgt:

1 Mark	—	65536 Rpfth.
1 Loth	—	4096 —
1 Grän	—	$227\frac{5}{9}$ —
$\frac{1}{4}$ Grän	—	$56\frac{4}{9}$ —

Um Juwelen abzuwiegen, bedient man sich vorzüglich zweierlei Arten von Gewichten, des englischen und holländischen. Beide sind übrigens sehr wenig von einander unterschieden, indem 64 Karat holländisches Juwelengewicht, nur um 5 Richtpfennige schwerer sind, als eben so viele Karat englisches. Letzteres ist in den preußischen Staaten gesetzlich eingeführt.

Der Karat englisches oder berlinisches Juwelengewicht hält $57\frac{1}{9}$ Richtpfennige. Man theilt den Karat in $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{32}$ und $\frac{1}{64}$ Karate ein, auch rechnet man auf denselben vier Grän.

Das Probirgewicht ist ein verjüngtes anderes Gewicht, dessen man sich bei Untersuchung des Gehaltes der Erze im Kleinen bedient. Gewöhnlich pflegt man ein Quent-

Quentchen der cölnischen Mark, welches man den Probircentner nennt, in 100 gleiche Theile die man Pfunde, und jedes Pfund in 32 gleiche Theile, welche man Lothe nennt, einzutheilen. Von dem Probirgewichte muß man folgende Stücke haben:

Centner.		Pfunde.		Lothe.		Rpfth.	
1	=	100	—	—	=	1024	oder 1 Quent M. K.
½	=	50	—	—	=	512	— ½ —
¼	=	25	—	—	=	256	¼ — oder 1 Pf.
		16	—	—	=	163 2/5	
		8	—	—	=	81 4/5	
		4	—	—	=	40 4/5	
		2	—	—	=	20 2/5	
		1	—	—	=	10 6/5	
		½	—	16	=	5 3/5	
				8	=	2 4/5	
				4	=	1 7/5	
				2	=	1 6/5	
				1	=	8/5	

Zum Probiren des Goldes hat man eine verjüngte Mark, deren absolutes Gewicht 128 Rpfth. beträgt, nebst ihren Unterabtheilungen. Man bedarf hiezu folgender Stücke:

Mark.		Karat.		Grän.		Rpfth.
1	=	24	—	—	=	128
½	=	12	—	—	=	64
¼	=	6	—	—	=	32
⅛	=	3	—	—	=	16
		2	—	—	=	10 2/3
		1	=	12	=	5 1/3
		½	=	6	=	2 2/3
		¼	=	3	=	1 1/3
				2	=	8/9
				1	=	4/9
				½	=	2/9
				¼	=	1/9

Digitized by Google

Bei'm Silber nimmt man die Mark, im verjüngten Maaßstabe, entweder zu einem Pfenniggewicht von 256 Rpfth. oder zu 162 Rpfth. an. Man hat demnach von diesem Gewichte:

Mark.		Loth.		Grän.		Rpfth.	oder	Rpfth.
1	=	16	—	—	=	256	—	162
$\frac{1}{2}$	=	8	—	—	=	128	—	81
$\frac{1}{4}$	=	4	—	—	=	64	—	$40\frac{1}{2}$
$\frac{1}{8}$	=	2	—	—	=	32	—	$20\frac{1}{4}$
		1	=	18	=	16	—	$10\frac{1}{8}$
		$\frac{1}{2}$	=	9	=	8	—	$5\frac{1}{16}$
		$\frac{1}{3}$	=	6	=	$5\frac{1}{3}$	—	$3\frac{3}{8}$
				3	=	$2\frac{2}{3}$	—	$1\frac{11}{16}$
				2	=	$1\frac{7}{9}$	—	$1\frac{1}{8}$
				1	=	$\frac{8}{9}$	—	$\frac{9}{16}$
				$\frac{1}{2}$	=	$\frac{4}{9}$	—	$\frac{9}{32}$
				$\frac{1}{4}$	=	$\frac{2}{9}$	—	$\frac{9}{64}$

Man sehe Eytelweins Vergleichung der in den Königl. Preuß. Staaten eingeführten Maaß und Gewichte. Berlin 1798. Allgemeiner Contorist u. s. w. von M. R. B. Gerhardt. Zweiter Theil. Berlin 1792. Instruction sur les mesures et poids nouveaux comparés aux mesures et poids anciens par Mathurin — Jacques Brisson à Paris An VIII. Journ. des Mines N. XIV. p. 73. übers. in Gren's neuem Journ. der Physik B. III. S. 424. Traité de Physique par Hauy, Seconde Edition p. 34 et suiv. Journ. der Pharmacie von Trommsdorff. B. XII. S. 176.

Gichtknoten. Calculus arthriticus. *Concretions arthritiques.* In der Gicht entstehen zu-

Digitized by Google

weilen in den Gelenken Beulen, welche mit einer Substanz, die im Aeußern der Kreide ähnelt, angefüllt sind. Oft erreichen diese Konkretionen eine beträchtliche Größe. Severin sah eine, welche die Größe eines Hühnereies hatte.

Sydenham, Cheyne, Murray und mehrere andere glaubten, daß die Substanz welche die Gichtknoten bildet, in ihrer Grundmischung mit den Blasensteinen übereinkomme. Van Swieten bemerkte, daß sie nie so hart wird, wie die Blasensteine, selbst nachdem er sie zwanzig Jahre aufbewahrt hatte.

Schenk mischte die vorher gepülverte Materie der Gichtknoten mit Wasser, und fand, daß sie damit einen festen Körper, wie der Gyps bilde. Pinelli behandelte drei Unzen des arthritischen Tuffes in einer Retorte. Er erhielt etwas Ammonium, nebst einigen Tropfen Oel. Der Rückstand wog zwei Drachmen, und wurde von Schwefelsäure, Salzsäure und Essigsäure vollkommen aufgelöst.

Watson und Morveau erklärten sich gegen die behauptete Aehnlichkeit dieser Substanz mit der Materie der Blasensteine; Fourcroy hingegen pflichtete Sydenham und den andern bei, welche der entgegengesetzten Meinung zugethan waren. Die Ungewißheit welche über diesen Gegenstand herrschte, konnte nur durch eine genaue chemische Annalyse gehoben werden. Diese hat Wollaston unternommen, und dadurch gezeigt, daß die Materie der Gichtknoten, blasensteinsaures Natrum sey.

Er goß verdünnte Schwefelsäure auf die Materie aus den Gichtknoten, die Säure löste einen Theil davon auf, und aus der Auflösung wurde durch Verdunsten Glaubersalz erhalten; nahm er, statt der Schwefelsäure Salzsäure, so krystallisirte Kochsalz.

Der unaufgelöste Theil zeigte folgende Eigenschaften:

Digitized by Google

Bei der Destillation lieferte er Ammonium, Blausäure und ein saures Sublimat, welches dieselbe krystallinische Gestalt, wie diejenige Substanz hatte, welche Scheele bei ähnlicher Behandlung der Blasensteine wahrnahm.

Salpetersäure löst den nach Behandlung mit Schwefelsäure oder Salzsäure gebliebenen Rückstand auf. Die Auflösung färbte die Haut rosenroth, und ließ bei'm Verdunsten einen rosenrothen, zerfließenden Rückstand.

In kaustischem vegetabilischen Alkali löst er sich mit Leichtigkeit auf; die Säuren und auch das kohlensaure Ammonium fällten ihn aus dieser Auflösung. Anfänglich ähnelte der Niederschlag einer Gallerte, in der Folge zerbröckelte er zu einem weißen Pulver. Diese Erscheinungen zeigen, daß der aufgelöste Rückstand Blasensteinsäure ist.

Wird die Materie der Gichtknoten an und für sich der Destillation unterworfen, so wird der eine Bestandtheil, die Blasensteinsäure, zersetzt, und es geht eine stinkende alkalische Flüssigkeit, und ein stinkendes, schweres Oel über. Als Rückstand bleibt eine schwammige Kohle, welche, wenn sie an der freien Luft verbrannt wird, zu einem weißen Salze schmilzt, welches nicht zerfließt, sich im Wasser gänzlich auflöst, alkalisch ist, und mit Salpetersäure gesättigt in rhomboidalen Krystallen anschießt. Diese Eigenschaften zeigen, daß die alkalische Substanz Natrum sey.

Durch Verbindung der Blasensteinsäure mit Natrum erhält man eine, der Materie der Gichtknoten völlig ähnliche Zusammensetzung (On gouty and urinary Concretions, by Wm. Hyde Wollaston, M. D. F. R. S. Philosoph. Transact. Part. II. p. 386. 1797.).

Gießpuckel. Diesen Namen führt ein Gefäß von

gegossenem Eisen oder Messing mit einer kegelförmigen Höhlung, deren Spitze nach unten gekehrt und das inwendig polirt ist. Es ist mit einem breiteren Fuße zum Feststehen und einem Handgriffe versehen. Man bedient sich desselben, um geschmolzene Substanzen, besonders Metalle, darin auszugießen, und letztere von ihren Schlacken zu scheiden. Die metallischen Theile, senken sich, ihres größeren specifischen Gewichtes wegen nach unten, nehmen den engeren Theil des Gießpuckels ein, und bilden einen König; während die leichteren Schlacken die Decke bilden. Die Scheidung des Metalles von den Schlacken befördert man durch gelindes Anklopfen mit einem Hammer.

Von dem Gießpuckel unterscheidet sich der Einguß (Lingo). Dieser ist ein stählernes oder eisernes Gefäß, welches halb walzenförmig ausgehöhlt, und inwendig sehr glatt und eben ist. Man hat sie von verschiedener Größe, und gießt in ihnen die gereinigten Metalle zu einem Zain oder Lingotte, oder auch zu größeren Barren aus. Sowohl der Gießpuckel als der Einguß müssen vor dem Gebrauche gehörig erwärmt, und mit Fett, oder auch wohl mit Ruß, Kreide, oder geschlemmtem Thon ausgestrichen werden.

Glas. Vitrum. *Verre.* In weiterer Bedeutung verstehet man unter Glas alle durch Schmelzen entstandene Substanzen, welche in der Kälte fest, hart und spröde sind, einen glatten sogenannten glasigen Bruch haben, und wenigstens in dünnen Scheiben und an den Kanten mehr oder weniger durchsichtig sind. Metalloxyde, Erden, Salze können durch Schmelzen in einen solchen Zustand versetzt werden; hier soll jedoch nur von dem eigentlichen Glase, welches aus Kieselerde und Alkali bestehet, geredet werden.

Digitized by Google

Das Glas in der letzten Bedeutung, soll nach Plinius (Hist. nat. V. c. 17. desgl. XXXVI. c. 65) durch einen Zufall erfunden worden seyn. Einige Kaufleute, so erzählt er, gingen mit einer Schiffsladung Natrum aus Egypten, an der Mündung des Flusses Belus in Phönicien vor Anker und machten zur Bereitung ihres Mittagbrodes auf dem sandigen Boden Feuer an. Als Unterlage für ihre Kochgeräthschaften dienten ihnen große Stücke Natrum. Durch die Einwirkung des Feuers schmolz das Natrum mit dem Sande zusammen, und das Resultat war Glas. Pauw schreibt den Egyptern die Erfindung der Kunst Glas zu machen zu, und nennt Diospolis die Hauptstadt von Theben als denjenigen Ort, wo die erste Glashütte angelegt worden.

Gläserne Geräthschaften, vorzüglich wenn sie besonders schön waren, standen bei den Alten in einem hohen Werthe. Nero soll zwei gläserne Trinkgeschirre mit Handhaben, nach unserm Gelde mit 300,000 Thalern bezahlt haben. Die Gläser der Alten scheinen nicht sowohl farbenlos, unserm Krystallglas ähnlich, als vielmehr gefärbt gewesen zu seyn. Nach Falconer (Manch. Mem. II. 95) schmolzen sie die Materialien, aus welchen sie das Glas bereiteten, zu einer schwarzen Masse, welche sie Ammonitrum nannten. Diese wurde dann auf's Neue geschmolzen und gereinigt. Erst im dritten Jahrhundert, nach unserer jetzigen Zeitrechnung, scheint man sich der Glastafeln zu Fenstern bedient zu haben; allgemein scheinen sie noch später in Gebrauch gekommen zu seyn.

Das Gemenge welches durch Zummenschmelzen die Glasmasse liefert, heißt der Glassatz, oder die Fritte. Die vorzüglichsten Materialien sind Kieselerde und ein feuerbeständiges Alkali.

Wendete man diese beiden Bestandtheile im Zustande der größten Reinheit zur Bereitung des Glases an, so

würde man ein vorzüglich farbenloses und durchsichtiges Glas erhalten, allein in den meisten Fällen würde es zu kostspielig seyn. Man nimmt daher Sand, welcher wenn seine Körner von sehr ungleicher Größe sind gesiebt, bei vorzüglicheren Glassorten auch geschlämmt wird. Zum weißen Glase nimmt man reinen weißen Quarzsand, zum gemeinen Glase jeden nicht zu unreinen Sand. Auch kieselerdige Steine als Quarz, Feuerstein u. s. w. werden, nachdem sie verkleinert worden, zur Bereitung des Glases angewendet.

Das feuerbeständige Alkali dient der in dem Feuer der Schmelzofen an und für sich unschmelzbaren Kieselerde zum Fluß. Zum besten weißen Glase nimmt man gereinigte Pottasche oder Soda; zu den schlechteren Sorten rohe Pottasche oder Holzasche. Die Asche muß wohl ausgebrannt und gesiebt seyn, damit sie weder Steinchen noch Kohlentheile enthalte. Natrum ist bei der Bereitung des Glases dem Kali vorzuziehen, indem dasselbe dadurch, härter und dauerhafter wird.

Da im Glaubersalze Natrum enthalten ist, so kann man sich desselben gleichfalls zur Bereitung des Glases statt des Alkali bedienen. Das Natrum verbindet sich mit der Kieselerde und die Schwefelsäure entweicht. Man kann zu diesem Zwecke unreines Glaubersalz benutzen, welches seiner fremdartigen Beimischung wegen nicht zum arzeneilichen Gebrauche taugt. Eben so kann Kochsalz, wo dasselbe wohlfeiler als Pottasche ist, zum Ersatz eines Theiles der Pottasche gebraucht werden. Auch Glasscherben werden gepocht der Glasmasse mit Vortheil zugesetzt.

Zur Beförderung des Schmelzens, setzt man der Glasfritte, Kalkerde, oder Flußspath, auch wohl Bleioxyde zu.

Was das Verhältniß der Kieselerde zum Alkali be-

Digitized by Google

trifft, so rechnet man im Durchschnitte vier Theile Sand, oder gepochte Kiesel, gegen drei Theile gereinigte Pottasche. Bei der Holzasche dient nur das in ihr enthaltene Kali und die etwaige Kalkerde als Schmelzmittel, und der Menge dieser Bestandtheile gemäß, muß das anzuwendende Quantum derselben bestimmt werden. Bei dem Glaubersalze kommt nur sein Gehalt an Natrum in Anschlag; das Verhältniß in dem es anzuwenden ist, muß jedoch der Erfahrung nach festgesetzt werden.

Da bei dem Schmelzen des Glassatzes ein Theil Kali verflüchtigt wird, so muß, wenn man einen Zusatz von Glasscherben macht, da diese nicht soviel Kali enthalten als die Fritte, noch ein Theil Kali zugesetzt werden, um den Fluß zu befördern.

Die Regel welche man zu befolgen hat, ist die, daß man soviel Alkali zusetzt, als nöthig ist, die Kieselerde in vollkommnen Fluß zu bringen. Es ist rathsamer die Menge des Alkali etwas zu groß, als zu klein anzunehmen. Es würde freilich, wenn das Glas zuviel Kali enthielte, dasselbe der Einwirkung der Säuren und des Wassers nicht gehörig wiederstehen; allein die überschüssige Menge läßt sich durch fortgesetztes Feuer wegtreiben. Zuviel Kalkerde macht das Glas spröde; auch wird es in diesem Falle stärker von den Säuren angegriffen. Ein Zusatz von Kalkerde macht jedoch, daß das Glas weniger Feuchtigkeit anzieht, und den Abwechselungen der Kälte und Wärme besser widersteht.

Auch Bleioxyde, vorzüglich aber Mennige, werden der zu verglasenden Erde, um den Fluß zu befördern zugesetzt. Der Borax kann, weil er zu theuer ist, nur bei ganz feinen Gläsern als Fluß angewendet werden.

Die Pottasche und die Holzasche enthalten beständig etwas Eisen, welches das Glas grün färbt; man giebt

daher dem Glassatze eine Beimischung von Salpeter, oder weißem Arsenikoxyd, oder Manganesoxyd welches möglichst eisenfrei seyn muß. Alle diese Zusätze scheinen die Entfärbung vermittelst des in ihnen enthaltenen Sauerstoffs zu bewirken. Das Manganesium scheint seit den ältesten Zeiten in dieser Absicht gebraucht worden zu seyn. Plinius sagt: Mox, ut est astuta et ingeniosa solertia, non fuit contenta nitrum miscuisse. Cœptus addi et magnes Lapis; quoniam in se liquorem vitri quoque, ut ferrum trahere creditus. Sehr scharfsinnig vermuthet Black, daß unter magnes Lapis, das Manganesium verstanden werde, und schlägt eben so sinnreich vor, statt liquorem, livorem zu lesen. Ein Zusatz von Magnet würde, weit entfernt zur Vollkommenheit des Glases beizutragen, vielmehr alle Schönheit desselben zerstören, und doch redet Plinius am angeführten Orte von der größeren Vollkommenheit zu welcher die Glasbereitung gebracht worden, indem dasselbe hell und farbenlos wie Krystall bereitet werde. Black Lectures Vol. II. p. 454 Uebers. von Crell B. III. S. 325. Auch Albertus Magnus (de mineralib. Lib. II. Tract. 2. c. 11) erwähnt dieser Anwendung. Man sehe hierüber ferner Beckmann's Gesch. der Erfind. B. IV. 3. S. 401. Der Zusatz von Manganesium muß jedoch nicht zu groß seyn, weil sonst das Glas in's Violette spielen würde. Den Zusatz von Arsenik, müßte man, wegen der giftigen Eigenschaften dieser Substanz, bei Trinkgeschirren, überhaupt bei Gefäßen welche zur Aufnahme von Nahrungsmitteln bestimmt sind, vermeiden. Gewöhnlich setzt man Arsenik und Salpeter zugleich zu.

Beispiele von Glassätzen sind folgende:

Zu gemeinem grünen Bouteillenglase: Sand 130 Pfund; Holzasche 80 Pfund; Pottasche 25 Pfund; Kochsalz 5 Pfund.

Digitized by Google

Zum weißen Glaſe: Gepochter Quarz oder feiner Sand 16 Pfund; gereinigte Pottaſche 11 Pfund; ſchwarzes Manganesoxyd 1 Quentchen. Oder Sand 160 Pfund; Pottaſche 96 Pfund; weißer gebrannter an der Luft zerfallner Kalk 11 Pfund; Manganeſium 1 Quentchen. Oder Sand 60 Pfund; Pottaſche 25 Pfund; Kochſalz 10 Pfund; Salpeter 5 Pfund; Arſenik 2 Pfund; Manganeſium 3 Loth.

Zum teutſchen Kryſtallglaſe nimmt man auf 120 Pfund weißen feinen Sand oder zerſtampfte Feuerſteine, 50 bis 70 Pfund, gereinigte Pottaſche; Salpeter 7 bis 10 Pfund; Arſenik ½ bis 6 Pfund; Manganeſium 10 Loth.

Zum Spiegelglaſe: 60 Pfund äußerſt weißen und geſchlämmten Sand, oder weißen gemahlnen Quarz; ſorgfältig gereinigte Pottaſche, oder ſorgfältig gereinigte Soda 25 Pfund; Salpeter 15 Pfund; Borax 7 Pfund; Manganeſium 2 Loth; Arſenik 1 Loth.

Oder Sand 60 Pfund; Pottaſche 20 Pfund; Kochſalz 10 Pfund; Salpeter 7 Pfund; Arſenik 2 Pfund; Borax 1 Pfund.

Zum Kronenglaſe (Crownglaſs): Sand 60 Pfund Pottaſche 30 Pfund; Salpeter 15 Pfund; Borax 1 Pfund; Arſenik 8 Loth; Braunſtein 1 Loth.

Zum Flintglaſe (Flintglaſs): Feuerſteine 24 Pfund, Mennige 7 Pfund, Salpeter 8 Pfund.

Oder Sand 32 Pfund; Mennige 32 Pfund; Pottaſche 16 Pfund; Salpeter 1 Pfund. Oder Sand 120 Pfund; Mennige 30 Pfund; Pottaſche 20 Pfund; Salpeter 10 Pfund; Kochſalz 15 Pfund; Arſenik 6 Pfund.

Oder Sand 120 Pfund; Mennige 36 Pfund; Pott-

Digitized by Google

asche 54 Pfund; Salpeter 12 Pfund; Manganesium 6 Loth.

Noch andre Vorschriften zur Bereitung des Flintglases hat Zeiher gegeben. Mem. de l'acad. de Berlin 1766 p. 150.

Die Bereitung des Flintglases, zu der hier mehrere Vorschriften angeführt worden sind, hat sehr viele Schwierigkeiten. Man klagt selbst in England, daß man es nicht mehr von derselben Güte als ehemals verfertigen könne, ungeachtet man noch immer genau die von Dollond ursprünglich beobachteten Vorschriften befolge; auch kann man stets nur kleine Antheile auf einmal bereiten.

Das Flintglas welches die Farben weit stärker zerstreuet als das Kronglas, ungeachtet es die Lichtstrahlen nur etwas weniges schwächer bricht als dieses, wird zur Bereitung der achromatischen Fernröhre gebraucht. Man giebt diesen eine zusammengesetzte Objektiv-Linse aus einem Hohlglase und konveren Glase und verfertigt das Hohlglas derselben aus Flintglas. Durch diese Einrichtung, welche Dollond zuerst den Fernröhren gegeben hat, wird die Abweichung wegen der Farbenzerstreuung vermieden.

Chaptal hat aus dem Basalt, welchen er mit gleichen Theilen Asche und Soda schmolz ein vortreffliches grünes Glas erhalten. Die aus demselben bereitete Flaschen waren zweimal leichter als die gewöhnlichen und ungleich fester (Elemens de Chim. T. III. p. 162. Uebers. von F. Wolff. B. III. S. 234.).

Die Fritte oder der Glassatz muß sehr genau gemengt werden. Damit sie recht trocken sey, die Kohlensäure aus dem Kali größtentheils ausgetrieben, die brennbaren Theile zerstört, und eine innigere Verbindung zwi-

Digitized by Google

schen der Kieselerde und Alkali bewirkt werde, wird sie ausgeglüht. Dieß geschieht in einem eigenen Reverberirofen (Glühofen, Aschenofen) welcher besonders geheizt wird, oder welches vorzüglicher ist, so mit dem Schmelzofen verbunden ist, daß er von jenem die nöthige Hitze empfängt. In letzterem Falle erspart man Feurung, und man kann auch leicht die glühende Fritte in den Glasofen eintragen.

Die ausgeglühte Fritte wird in Schmelztiegel geschüttet, welche Glashäfen heißen, und aus höchst unschmelzbarem Thone verfertigt seyn müssen. Diese stehen auf der Bank, einem an der innern Wand des Schmelzofens (Glasofens) ringsum befindlichen Gesimse. Der Ofen ist ein Windofen, welcher mit Rost und Aschenfall versehen ist, und muß aus sehr feuerfesten Körpern erbauet werden; weil er eine sehr große Hitze aushalten muß.

In den Glashäfen wird die Fritte durch das Feuer des Ofens stark erhitzt. Anfänglich entweicht viel kohlensaures Gas, nachher kömmt aber die Masse in ruhigen Fluß. Dabei sondert sich auf der Oberfläche eine Schlacke ab, welche Glasgalle (Fel vitri) genannt wird. Sie enthält außer einem Theile Kali, welches nicht in die Mischung des Glases eingegangen ist, salzsaures und schwefelsaures Kali, welche fast immer der Holzasche und Pottasche beigemischt sind; oft auch erdige Theile. Diese Schlacke wird mit eisernen Löffeln abgenommen.

Man läßt die Masse lange (12 bis 24 Stunden) fließen, ehe man sie verarbeitet, sowohl um die Mischung recht vollkommen und gleichmäßig zu erhalten, als um das überflüssige Alkali zu verflüchtigen. Die mechanische Bereitung der mannigfaltigen Glaswaaren gehört nicht hieher.

Damit die gläserne Geräthschaften nicht zu spröde

Digitized by Google

werden, muß man ſorgfältig die zu ſchnelle Abkühlung derſelben verhüten. Sie werden daher, ſo wie ſie fertig geworden ſind, in den Kühlofen gebracht, der aus einer ſteinernen Unterlage und einem Dache beſtehet, und welcher gemeiniglich ſich dicht am Glasofen befindet. Er iſt zwar weniger heiß als der Werkofen, ſo daß das Glas nicht einmal erwärmt wird, allein er empfängt aus dieſem doch ſoviel Hitze, daß die Glasgeräthe in demſelben nur ſehr langſam abkühlen, und ſich gleichförmig zuſammenziehen können. In dem Kühlofen ſtehen thönerne, halbzylindriſche Kapſeln, deren Boden mit Aſche bedeckt iſt. So wie ein Stück fertig iſt, läßt man es in die Kapſel fallen. Die eben fertigen Gläſer kommen in die Kapſel, welche dem Werkofen am nächſten iſt, ſo wie ſie angefüllt iſt, wird ſie weiter vom Werkofen weggerückt, und eine leere an ihre Stelle geſetzt.

Wird das Glas plötzlich abgekühlt, ſo wird es ausnehmend ſpröde. Die Bologneſerflaſchen welche man nicht im Kühlofen, ſondern an der freien Luft erkalten läßt, werden dadurch ſo ſpröde, daß wenn man einen ſcharfen Splitter eines Feuerſteines in dieſelben wirft, ſie ſogleich zerſpringen. Die Glastropfen, welche man bereitet, indem man die ſchon zähe werdende Glasmaſſe in kaltes Waſſer fallen läßt, wodurch ſie eine länglichtrunde Geſtalt und einen Schwanz erhält, ſind ſo ſpröde, daß wenn man den Schwanz abbricht, der ganze Tropfen in viele Stücke zerbricht.

Läßt man Glas, beſonders von den gröberen Sorten, in großen Maſſen langſam abkühlen, ſo nimmt es eine undurchſichtige kryſtalliniſche Form an. Das Gefüge deſſelben iſt faſerig, und die Faſern laufen alle in einen Mittelpunkt zuſammen, werden aber von andern unterbrochen, welche ſich in einem andern Mittelpunkte vereinigen. Das Ganze hat ſehr viel Aehnlichkeit mit dem Gefüge des Zeolithe.

Digitized by Google

Das Glas ist sehr spröde, wird es aber der Glühhitze ausgesetzt; so erweicht es sich und läßt sich zu den feinsten Fäden ausziehen. Diese Eigenschaften des Glases sich wieder zu erweichen, macht es zu mancherlei Anwendungen, zur Verfertigung mehrer physikalischen Werkzeuge u. s. w. äußerst geschickt.

Wird die Temperatur sehr verstärkt, so kommt es in Fluß. Nach Saussüre schmilzt Flintglas bei einer Temperatur von 19°; Kronglas bei 30; und Bouteillenglas bei 47° nach Wedgwood's Pyrometer (Journ. de Phys. XIV. p. 14.). Das specifische Gewicht desselben ist verschieden. Martin (New Elements of Opticks p. 69) fand das specifische Gewicht des Flintglases gleich 329; das des gemeinen Tafelglases 276; des Kronglases 252; des gelben Tafelglases eben so groß. Das specifische Gewicht des Wassers wird gleich 100 gesetzt.

Es ist äußerst elastisch und daher einer der klingendsten Körper. Es giebt nur wenige chemische Agenzien welche eine Wirkung darauf äußern. Die Flußsäure löst es, wegen der in demselben enthaltenen Kieselerde mit großer Energie auf, dasselbe thun bei der Mitwirkung der Hitze, die feuerbeständigen Alkalien. Priesley hat auch gezeigt, daß eine lange anhaltende Wirkung des kochenden Wassers dasselbe zersetzen kann. Hieraus läßt sich der Ursprung der Kieselerde erklären, welche Boyle und Marggraf erhielten, als sie wiederholt aus demselben gläsernen Gefäßen Wasser destillirten.

Durch einen Zusatz von Metalloxyden, kann man dem Glase verschiedene Farben mittheilen. Man sehe den folgenden Artikel. Setzt man ihm gebrannte Knochen zu, so wird es milchweiß und undurchsichtig.

Eine merkwürdige Veränderung erleidet das Glas,

wenn man es mit fein gepülvertem Gyps, oder ausgelaugter Asche, oder feinem Sande, oder Pfeifenthon, auf seiner ganzen Oberfläche umgiebt, überdieß alle Höhlungen des Glases mit diesem Pulver ausfüllt; es in einen Schmelztigel bringt, dessen Boden gleichfalls mit dem Pulver bedeckt ist, und es ringsum damit umschüttet, auch noch einige Zoll hoch damit überdeckt, und in diesem Zustande es dem Feuer aussetzt.

Der Schmelztiegel wird in einem Windofen langsam bis zum Weißglühen erhitzt, und diese Temperatur mehrere Stunden unterhalten. Das Glas nimmt bei dieser Veränderung nach und nach eine krystallinische Struktur an, bei welcher Fasern senkrecht nach der äußern Oberfläche gehen. Je länger das Stück in dieser Lage bleibt, je tiefer dringt diese Veränderung von jeder der Oberflächen an, in das Innere ein, bis sie endlich in der Mitte der Dicke zusammentreffen. Wird die Erhitzung noch länger fortgesetzt, so wird das faserige Gefüge etwas körnig, und die Körner werden in der Mitte größer und abgesondert, zuweilen scheidet sich das Stück auch in der Mitte der Dicke. Ist diese Veränderung vollendet, so hat das Glas seine Natur in Ansehung der Wirkung der Hitze sehr verändert. Es ist nun in der Hitze der Schmelzöfen der Glashütten unschmelzbar, und kann rothglühend in Wasser getaucht werden. Es ist ferner außerst hart, mit dem Stahl giebt es Funken, schneidet Glas und wird von keiner Feile angegriffen. Reaumür welcher diese Veränderung des Glases zufällig entdeckte, welche ihrem Erfinder nach Reaumürsches Porzellan genannt worden ist, empfiehlt dieselbe zur Verfertigung von Retorten, Mörsern und andern chemischen Geräthschaften, wo diese Eigenschaften von Wichtigkeit sind.

Man sehe: L'arte vitraria del R. P. Antonio Neri. Venet 1663. Joh. Kunkel Ars vitraria expo-

Digitized by Google

rimentalis oder Vollkommne Glasmacherkunst. Frankf. und Leipz. 1679. Dritte Ausgabe Nürnberg 1743. Oeuvres de Bosc d'Antic contenant plusieurs memoires sur l'art de la verrerie, sur la fayencerie etc. A Paris T. I. II. 1780. Encyklopädie der gesammten Chemie abgefaßt von F. Hildebrandt. Erlangen 1085. Heft XII. S. 824 ff.

Glasflüsse. Amausa. Die Glasflüsse sind durch Metalloxyde gefärbtes Glas. Man nennt sie auch künstliche Edelsteine. Das Glas, welches die Basis derselben ausmacht, muß mit vorzüglicher Sorgfalt aus recht reinen Ingredienzien verfertigt werden. Man erhält ein solches Glas, wenn man eine aus zwei Theilen geschlämmter Kieselerde, und einem Theile gereinigter Pottasche bestehende Glasfritte, mit einem halben Theile geglühtem Borax und einem Sechstheil Bleiglas in einem ganz reinen Tiegel, bei einem acht- bis zehnstündigen Feuer zu Glase schmilzt.

Fontanieu (L'art de faire les cristaux colorès imitant les pierres precieuses in Rozier Journ. de Phys. XXVIII. p. 284 et suiv.) hat sich vorzüglich mit diesem Gegenstande beschäftigt. Er warnt, wegen der zu großen Leichtflüssigkeit zuviel Bleioxyd zuzusetzen; räth ferner den Bergkrystall, reinen Sand, Flintensteine oder durchsichtige Flußkiesel, nachdem sie zu einem unsichtbaren Pulver gerieben worden, vier- bis fünfmal mit Salzsäure auszuziehen, dann zu waschen, zu trocknen und zu sieben, ehe man sie gebraucht. Zur Verfertigung eines recht reinen Krystallglases, welches als Basis der gefärbten Flüsse dient, giebt Fontanieu mehrere Vorschriften:

Der erste Fluß bestehet aus $2\frac{1}{2}$ Theilen Schieferweiß; $1\frac{1}{2}$ Kieselmehl; $\frac{1}{2}$ Salpeter; $\frac{1}{8}$ Borax; $\frac{1}{4}$ Arsenikoxyd. Dieser Fluß muß so wie die folgenden dreimal; und zwar jedes-

jedesmal in einem neuen Tiegel geschmolzen und um das Frischblei abzusondern, allezeit in reines Wasser geworfen und gelöscht werden.

Der zweite Fluß wird bereitet aus: $2\frac{1}{2}$ Schieferweiß, 1 Flintensteinmehl, $\frac{1}{2}$ Weinsteinalkali, $\frac{1}{4}$ gebranntem Borax.

Den dritten giebt: 2 Mennige, 1 Bergkrystallmehl, $\frac{1}{2}$ Salpeter, $\frac{1}{2}$ Weinsteinalkali. Den vierten: 3 gebrannter Borax, 1 Bergkrystallmehl, 1 Weinsteinalkali. Diese werden zusammengeschmolzen, in warmen Wasser gelöscht, fein gerieben, mit gleichviel Mennige nochmals geschmolzen, und dann wie die ersten behandelt.

Klaproth fand folgenden Fluß vortheilhaft: Kieselerde 9 Drachmen; kohlensaures Kali und gebrannten Borax von jedem 3 Drachmen; kohlensaures Blei 2 Drachmen; Salpeter 30 Gran.

Der sogenannte Maynzer Fluß (Pierre de Stras) wird durch Zusammenschmelzen von drei Theilen Weinsteinalkali und einem Theile Bergkrystallmehl bereitet. Die geschmolzene Masse wird nach dem Abkühlen, noch im Schmelztiegel, in lauem Wasser aufgelöst, und diesem, so lange ein Aufbrausen erfolgt, Scheidewasser zugesetzt. Der entstandene Niederschlag wird gehörig mit Wasser ausgewaschen, getrocknet, mit $1\frac{1}{2}$ Theilen Schieferweiß geschmolzen; das Produkt der Schmelzung aber mit destillirtem Wasser fein gerieben. Auf $2\frac{1}{2}$ Theil der fein geriebenen Masse nimmt man $\frac{1}{2}$ gebrannten Borax, schmilzt die Mischung, gießt sie alsdann in kaltes Wasser, und behandelt sie wie die ersten Flüsse. Endlich nach vielmaligem Waschen schmilzt man den Fluß mit $\frac{1}{12}$ Salpeter, und erlangt so einen vortrefflichen Fluß, welcher dem weißen Diamant ähnlich ist.

Zur rothen Farbe wendet man bei den Glasflüßen Goldpurpur an. Auch das oxydulirte Kupfer ertheilt dem Glase eine rothe, jedoch nicht vorzügliche Farbe.

Digitized by Google

Zum blutrothen Glase nimmt man Bleiglas 6 Theile; Krystallglas 10 Theile; Kupferhammerschlag 8 bis 12 Theile, und rothen Weinstein soviel als genug ist.

Zum künstlichen Rubin: 128 Theile Maynzer Fluß, 2⅔ Theile Goldpurpur, eben soviel mit Scheidewasser oxydirtes Eisen, Spießglasschwefel und Manganesium und acht Theile Bergkrystallmehl: oder 160 Theile des zweiten Flusses, versetzt mit vier Theilen Manganesium und 9 Theilen Bergkrystallmehl. Zum Rubin Balais: 128 Theile Maynzer Fluß, mit dem vierten Theile der oben angeführten Zusätze; oder 160 Theile des zweiten Flusses, mit dem vierten Theile der oben gedachten Menge von Gold, Eisenoxyde und Spießglanzschwefel, aber mit 3 Theilen Manganesoxyde und 16 Theilen Bergkrystallmehl geschmolzen. Den Granatfluß erhält man, wenn man 256 Theile Straß, mit 128 Theilen Spießglanzglas, einem Theile Goldpurpur und einem Theile Manganesium zusammenschmilzt.

Kunkel war vorzüglich in Verfertigung rother Gläser, zu denen er sich gleichfalls des Goldpurpurs bediente, geschickt. Er sagt (Laboratorium chimicum Th. III. C. XLIV. S. 650 – 652) von seinem Bemühen selbst folgendes: „Was ich vor Mühe hatte, die Composition zu treffen und zu finden, und wie man es beständig roth kriegen soll, weiß ich am besten. — Wie ich es demnach dahin brachte, daß ich das erste Glas meinem hochseligen Churfürsten und Herrn Friedrich Wilhelm präsentirte, hatte er ein gnädiges Gefallen daran, und schickte mir hundert Species-Ducaten. Als ich mich nun je länger je mehr perfectionirte, erschall dieses durch die Herren Abgesandten hin und wieder. Darauff ließ der Churfürst zu Cölln hochseligen Andenkens mir ansinnen, ob ich ihm einen rothen Kelch machen könne, der einen großen Zoll dick, der Fuß ein sehr dicker Knopf, darein ein Ende vom

Kelch, und das andre Ende in den dicken Fuß sollte geschraubt werden, und der Deckel oben mit einem Knopf gleicher Gestalt. Solches nahm ich an. — Ob mir zwar solches das erste Mal wegen der Dicke, auch daß es egal von Farbe seyn sollte, mißgelungen, so brachte ich es doch endlich zuwege; und woge das Glaß, so sehr schön war, bey 24 Pfund; davor ließ mir der hochselige Churfürst von Cölln achthundert Reichsthaler baar an Gelde auszahlen, ohne was mein hochsel-Herr mir gnädigst über dieses noch geschencket; die ersten Stücken wurden mir von Stein-schneidern und andern, das Loth vor 4 Rthlr. bezahlt, so daß ich also anfänglich einen ehrlichen Gewinn daraus machte."

Es kommt übrigens bei der Bereitung des Rubinglases theils auf Handgriffe an; theils auf zufällige Umstände. Oft hat das Glas ganz und gar keine Farbe, aber wenn man eine solche Glasstange rothglühend in eine raucherige Holzflamme bringt, so wird sie im Augenblick purpurfarben. Dieß ist aber bloß oberflächlich; und wenn man das Glas in irgend eine andre Gestalt bringen will, so verschwindet die Farbe unter der Arbeit, und es erfordert wieder den Beistand einer öligen Flamme; wenn sie zum Vorschein kommen soll. Solches Glas wird Judenglas genannt.

Nach Richter befindet sich das Gold in den purpurfarbenen Glasflüssen im metallischen Zustande, indem das reguliniſche Gold, wenn man es den Glasflüssen zusetzt, wenn die Hitze nur nicht bis zum Schmelzen getrieben wird (nach Verhältniß der Menge des Goldes zum Flusse) alle Nüancen von Goldfarbe, durch Changeant und Purpurroth bis zur hellsten Rosafarbe giebt (Ueber die neueren Gegenst. d. Chem. St. XI. S. 86.).

Zum gelben Glase nimmt man die Oxyde des Antimoniums, vorzüglich Spießglanzglas. Durch Bleioxyd

erhält man eine bläſſere Farbe. Das Eiſenoxyd, welches bei der Deſtillation der Schwefelſäure aus dem Eiſenvitriol zurück bleibt, dient als Zuſatz die gelbe Farbe in's Rothe zu ziehen.

Zum künſtlichen Hyacinth: Spießglanzglas einen Theil, Straß 96 Theile. Oder eine Unze Kryſtallglas und 24 Gran ausgelaugten Kolkothar.

Zum künſtlichen ſächſiſchen Topas: Spießglanzglas 3 Theile, Straß 96 Theile.

Zum künſtlichen oſtindiſchen Topas: Spießglanzglas 5 Theile, arſenikhaltigen Straß 192 Theile.

Zum künſtlichen braſilianiſchen Topas: Spießglanzglas 504 Gran, Goldpurpur 8 Gran, Straß 48 Loth.

Sonſt giebt auch bloßes Bleioxyd (Mennige) 7 Theile, und Bergkryſtall 2 Theile, ſchon einen topasähnlichen Fluß.

Zum künſtlichen Rauchtopas: Straß, und Bergkryſtallmehl von jedem 2 Drachmen, gelbes Uranoxyd 20 Gran.

Zum künſtlichen Karneol: Spießglanzglas 1 Pfund, Manganeſium 2 Loth, Straß 2 Pfund. Das daraus erhaltene Glas fein zerrieben, muß nochmals mit 4 Loth rothgebranntem Eiſenvitriol geſchmolzen werden.

Zu den grünen Flüſſen wendet man vorzüglich Kupferoxyd an. Eiſenoxyd giebt eine ſchlechtere grüne Farbe. Durch Verbindung beider läßt ſich die Farbe mannigfaltig nüanciren. Nickeloxyd und Chromoxyd können mit dem größten Vortheil zum Grünfärben der Gläſer gebraucht werden.

Zum künſtlichen Smaragd nimmt man: Spieß-

Digitized by Google

glanzglas 20 Gran, Kobaltoxyd 3 Gran, Straß 48 Loth; oder grünes Kupferoxyd (aus der Auflösung in Salzsäure durch Ammonium gefällt) 2 Gran, Straß 1 Loth.

Zum künstlichen Chrysolith: Mennige 16 Loth, Eisen durch Essig oxydirt 20 Gran; Bergkrystall 4 Loth.

Meergrünes Glas wird aus Kupferoxyd, (das durch dreimaliges Ausglühen aus Kupferblechen bereitet worden) 24 Loth; Zaffer 1 Loth, und Krystallglas ohne Manganesium 20 Pfund bereitet.

Zur blauen Farbe der Gläser dient Kobaltoxyd. Die Alten bedienten sich jedoch mit Vortheil des Eisenoxyds, um den Glasflüssen eine blaue Farbe zu ertheilen, wie Gmelin (Crells chem. Journ. V. S. 16 ff.) und Klaproth (Mem. de l'acad. des Sciences de Berlin 1798. p. 3.) gezeigt haben.

Zur grünlichblauen Farbe dient Messing in dünnen Blättern, welches durch Glühen oxydirt worden.

Zum künstlichen Saphir: Kobaltoxyd ein Gran, Krystallglas ein Loth; oder Kobaltoxyd eine Drachme; Maynzer Fluß 9 Loth.

Zum künstlichen Aquamarin: Messingoxyd 12 Theile, Zaffer 3 Theile; Maynzer Fluß 20 Theile. Schöner wird die Farbe, wenn man den Rückstand des Kupfervitriols, welcher bleibt, nachdem die Säure durch Feuer ausgetrieben worden, als Pigment anwendet.

Zur violetten Farbe bedient man sich des Manganesoxyds, auch eines Gemenges aus Goldpurpur und Kobaltoxyd.

Zum künstlichen Amethyst dient folgendes Verhältniß: Manganesoxyd ein Loth; Goldpurpur 4 Gran; Maynzer Fluß 48 Loth.

Digitized by Google

Schwarz wird eine Glasmasse durch in reichlicher Menge zugesetztes Eisenoxyd, oder Kobaltoxyd, oder Manganesoxyd. Eigentlich giebt ersteres eine sehr dunkelgrüne, das zweite eine sehr dunkelblaue, und das letzte eine sehr dunkelviolette Farbe. Ueberhaupt wird die Farben-Nüance aller dieser Glasflüsse um so dunkler oder heller, jemehr oder weniger von dem färbenden Metalloxyd zugesetzt wird.

Zum künstlichen Opal nimmt man: Bergkrystall 2 Loth; Mennige 4 Loth; Weinsteinsalz 1 Loth; Salpeter 1 Loth. Das aus dieser Mischung geschmolzene Glas muß nachher fein gerieben, mit 10 Gran Hornsilber und 26 Gran gebrannten Knochen vermengt und nochmals geschmolzen werden.

Man sehe über diesen Artikel: Hildebrandts Encyklopädie der gesammten Chemie. Heft XII. S. 839. ff.

Glasur. Crusta vitrea. *Couvert.* So nennt man den verglasten Ueberzug, womit man Töpferwaaren, sowohl gröbere als feinere, überzieht. Man sehe hierüber den Artikel Töpferwaare.

Gliedwasser. Synovia. *Synovie.* Das Gliedwasser ist eine durchsichtige, klebrige Flüssigkeit, welche in den kapselförmigen Bändern der verschiedenen Gelenke im thierischen Körper enthalten ist, und welche dazu dient, diese Theile schlüpfrig zu machen, und ihre Bewegung zu erleichtern.

Margueron ist, außer Hatchett (welcher gleichfalls einige Versuche mit dieser Flüssigkeit angestellt hat) der einzige, welcher das Gliedwasser chemisch untersucht hat. Er bediente sich des Gliedwassers, welches er aus den Gelenken der untern Extremität eines Ochsens erhalten hatte. Da es noch nicht ausgemacht ist, ob diese Feuchtigkeit bei allen Thieren, und bei demselben Thiere

Digitized by Google

in den verschiedenen Gelenken dieselbe sey, indem um hierüber zu entscheiden, die nöthigen Untersuchungen fehlen, so muß man dem, was hier vom Gliedwasser gesagt wird, nicht eine zu große Ausdehnung geben.

Die von Margueron an dem von ihm untersuchten Gliedwasser des Ochsens gemachte Bemerkungen sind folgende: Es ist, so wie es aus den Gelenken kommt, klebrig, halbdurchsichtig, von grünlicher Farbe, von einem Geruche, welcher dem des Froschleiches nicht unähnlich ist; und einem schwachsalzigen Geschmacke. Sein specifisches Gewicht übersteigt das des destillirten Wassers.

Es nimmt bald die Konsistenz einer Gallerte an; dieses ereignet sich in einer kalten und warmen Temperatur, und an der freien Luft eben sowohl, als in einem verschlossenen Raume. Diese größere Konsistenz behält es jedoch nicht lange, sondern erhält, indem es eine fadenähnliche Substanz absetzt, seine anfängliche Flüssigkeit wieder. Wird das Gliedwasser, so wie es aus den Gelenken kommt, filtrirt, so wird es nicht gallertartig.

Die blauen Pflanzenfarben werden von demselben grün gefärbt, und es fällt die Kalkerde aus ihrer Auflösung in Wasser.

Mit Wasser vermischt sich das Gliedwasser leicht; jenes erhält dadurch einen ziemlichen Grad von Klebrigkeit, welche noch bemerkbar ist, wenn sechs Theile Wasser gegen einen Theil Gliedwasser genommen wurden. Wird diese Mischung geschüttelt, so schäumt sie. Durch Kochen verliert sie ihre Durchsichtigkeit, wird milchicht, und auf der Oberfläche setzt sich ein Häutchen ab, welches geronnener Eiweißstoff ist. Ungeachtet durch diese Behandlung, ein Theil derjenigen Substanz, von welcher die Klebrigkeit des Gliedwassers herzurühren scheint, ab-

Digitized by Google

geschieden wurde, so findet man die Klebrigkeit desselben dennoch nicht vermindert.

Wird eine sehr verdünnte Säure in diese Mischung gegossen, so entstehet, sowohl in der Wärme als Kälte eine auffallende Erscheinung. Sie wird ganz zähe; diese Zähigkeit verliert sich jedoch, wenn die Flüssigkeit umgerührt wird. Sie wird hierauf hell und durchsichtig, und es scheidet sich eine eigenthümliche, faserige Substanz ab, welche klebrig und elastisch ist. Zu diesem Versuche eignet sich die Essigsäure am besten, indem die koncentrirteren Säuren keine Abscheidung bewirken.

Die faserige Substanz besitzt folgende Eigenschaften: 1) Sie hat die Farbe, den Geruch, Geschmack und die Elasticität des vegetabilischen Klebers. 2) Sie löst sich in koncentrirten Säuren und reinen Alkalien auf. 3) In kaltem Wasser ist sie auflöslich und die Auflösung schäumt. Säuren und Alkohol fällen aus der Auflösung in Wasser die faserige Substanz in Flocken. Hundert Theile Gliedwasser enthalten ungefähr 11,86 von dieser Substanz. Margueron hält dieselbe für Eiweißstoff in einem besonderen Zustande (albumine sous un etat particulier).

Gießt man Alkohol in Gliedwasser, so scheidet sich eine weiße Substanz aus, welche sich in allen Eigenschaften wie Eiweißstoff verhält. Hundert Theile Gliedwasser enthalten 4,52 Eiweißstoff. Auf den faserigen Bestandtheil wirkt der Alkohol nicht.

Wird die Flüssigkeit, nachdem durch Essigsäure der faserige Bestandtheil und der Eiweißstoff abgeschieden worden sind, durch Verdunsten koncentrirt, so bilden sich Krystalle, welche essigsaures Natrum sind. Das Gliedwasser enthält demnach Natrum. Margueron fand

die Menge desselben in hundert Theilen dieser Flüssigkeit gleich 0,71.

Die kohlensauren Alkalien vermischen sich mit dem Gliedwasser mit Leichtigkeit; kaustische machen es flüssiger.

Gießt man starke Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure, schwefligte Säure in das Gliedwasser; so fallen anfänglich weiße Flocken in beträchtlicher Menge zu Boden; diese werden aber bald wieder aufgelöst, und die Flüssigkeit behält ihre Klebrigkeit. Werden diese Säuren mit fünf Theilen Wasser dem Gewichte nach verdünnt, so vermindern sie zwar die Durchsichtigkeit, nicht aber die Klebrigkeit des Gliedwassers. Werden sie aber so sehr verdünnt, daß ihr saurer Geschmack nur eben noch bemerkbar ist, so fällen sie die eigenthümliche, fadige Substanz und die Klebrigkeit des Gliedwassers verschwindet.

Wird Gliedwasser längere Zeit einer trockenen Luft ausgesetzt, so verdunstet es nach und nach, und es bleibt ein schuppiger Rückstand, in welchem man kubische Krystalle und eine weiße salinische Efflorescenz bemerken kann. Die kubischen Krystalle sind Kochsalz. Hundert Theile Gliedwasser enthalten ungefähr 1,75 von diesem Salze. Die salinische Efflorescenz ist kohlensaures Natrum.

In feuchter Luft geht das Gliedwasser leicht in Fäulniß über, während derselben entweicht Ammonium. Unterwirft man dasselbe der Destillation, so geht zuerst Wasser über, welches bald in Fäulniß kommt; dann Wasser welches Ammonium enthält; hierauf empyreumatisches Oel und kohlensaures Ammonium. Aus dem Rückstande kann man durch Auslaugen salzsaures und kohlensaures Natrum erhalten. Die Kohle enthält etwas phosphorsaures Eisen.

Der Analyse von Margueron zufolge, sind die Bestandtheile in 100 Theilen Gliedwasser:

Digitized by Google

11,86 faserige Substanz,
4,52 Eiweißstoff,
1, 75 Kochsalz,
0,71 phosphorsaure Kalkerde,
80,46 Wasser.

100,00

Margueron, Ann. de Chim. XIV. p. 123 et suiv. Uebers. in Crell's chem. Annal. 1794 B. I. S. 336 1797 B. I. S. 56.

Hatchett (Philos. Transact. 1799 p. 246.) fand in 480 Gran Gliedwasser nicht mehr als einen Gran phosphorsaure Kalkerde, doch fand er Spuren von einem andern phosporsauren Salze, welches wahrscheinlich phosphorsaures Natrum war.

Fourcroy vermuthet, jedoch ohne hinreichende Gründe, daß Blasensteinsäure einen Bestandtheil des Gliedwassers ausmache.

Glimmer. Argilla Mica Wern. *Mica.* Die Farbe dieses Fossils ist Grau von mancherlei Abstufungen, und zwar gelblich, grünlich, rauch und aschgrau. Man findet dieses Fossil auch von weißer, gelber, brauner, rother und schwarzer Farbe.

Außer derb und eingesprengt, kommt der Glimmer auch angeflogen, zuweilen auch krystallisirt vor.

Die primitive Form der Krystalle ist nach Hauy ein rechtwinkliches Prisma, dessen Grundflächen Rhomben mit Winkeln von 120° und 60° sind. Das integrirende Molekül hat dieselbe Gestalt. Zuweilen kommt der Glimmer auch in rechtwinklichen Blättern vor, deren Grundflächen Rechtecke sind, manchmal auch in kurzen

Digitized by Google

sechsseitigen Prismen; am häufigsten aber in Blättern; oder Schuppen von unbestimmter Gestalt und Größe.

Der Bruch dieses Fossils ist blättrig; die Bruchstücke scheibenförmig. Die Blätter, welche oft eine sehr beträchtliche Größe haben, indem man in Sibirien Blätter, die über 25 Quadratfuß groß waren, gefunden haben soll, sind elastisch und biegsam.

Sie sind so dünn, daß der Berechnung von Hauy zufolge, ein Stück Glimmer, welches $\frac{1}{5}$ Linie dick ist, aus 23255 einzelnen Blättern bestehet. Man trifft bei dem Glimmer alle Arten des Glanzes, häufig aber Metallglanz an. In derben Stücken ist er wenig und fast nur an den Kanten durchscheinend, in dünnen Scheiben aber halb und ganz durchsichtig. Er ist halbhart. Sehr zähe. Sein specifisches Gewicht geht von 2,6546 bis 2,9542 Fühlt sich glatt, aber mager, gepülvert hingegen fettig an.

Nach Hauy schmilzt der Glimmer vor dem Löthrohre zu einem weißen, grünen, grauen oder schwarzen Email, und letzteres wird vom Magnete gezogen; Bergmann fand jedoch den Glimmer an und für sich unschmelzbar. Reibt man Siegellack mit Glimmer, so wird dasselbe negativ elektrisch.

Der Glimmer ist eins der primitivsten und am allgemeinsten verbreiteten Fossilien auf unsrer Erde, und wird in den uranfänglichen, Gang-Gebirgen und Flöz-Gebirgen angetroffen.

Nach Bergmann ist der Gehalt des Glimmers:

46 Alaunerde,
40 Kieselerde,
5 Talkerde,
9 Eisen.

100.

(Chem. Annal. 1784 B. II. S. 392.).

Vauquelin fand in einem von ihm untersuchten Stücke Glimmer, folgendes Verhältniß der Bestandtheile:

50,00	Kieselerde,
35,00	Alaunerde,
7,00	Eisenoxyd,
1,35	Talkerde,
1,33	Kalkerde,
94,68	

Klaproth welcher neuerlich dieses Fossil gleichfalls untersucht hat, fand eine beträchtliche Menge Kali in demselben. Hauy, Traité de Mineral. Vol. III. p. 208 und Journ. de Mines N. XXVIII. p. 295 et suiv.

Man macht von dem Glimmer mancherlei Anwendungen. Der weißen Abänderungen des russischen Frauenglases hat man sich seit langer Zeit statt des Glases bedient, und man soll bei der russischen Marine die Fenster aus Glimmer denen aus Glas zu den Kajüten-Fenstern vorziehen, weil sie durch die Bewegung des Schiffes nicht so leicht, wie die gläsernen zerbrochen werden. Da ferner das russische Frauenglas den Lichtstrahl ungebrochen und vollkommen parallel durchgehen läßt, so dient es vorzüglich zu Gläsern in astronomischen Instrumenten (S. von Zach monatl. Corresp. B. III. S. 239 ff.)

Glühen. Candefactio. *Ignition.* Man zeigt dadurch einen solchen Grad der Entbindung des Feuers (Licht und Wärme) an, wobei dasselbe noch auf der Oberfläche des Körpers bleibt, ohne sich zu einer Flamme zu erheben. Es wird daher nur durch das Gefühl und den heftigen Glanz empfindbar, welchen der Körper dadurch erhält.

Digitized by Google

Es giebt mehrere Grade des Glühens, welche theils durch die Farbe, theils dadurch unterschieden werden, ob man das Glühen am hellen Tage, oder nur in der Dämmerung, oder bei einer noch gröſseren Dunkelheit wahrzunehmen im Stande ist. Wenn das Glühen zuerst anfängt, so ist der Glanz wenig lebhaft und von einer dunkelrothen Farbe; die Helligkeit nimmt aber zu, so wie die Hitze stärker wird; bis endlich bei der heftigsten Hitze die wir hervorbringen können, der Körper mit einem so blendend weiſsen Lichte leuchtet, daſs es das Auge nicht ertragen kann.

Man kann die Temperatur, bei welcher das Glühen von einem bestimmten Grade bei einem Körper erfolgt, als eine beständige Gröſse ansehen; ja es scheint für alle Körper bei derselben Temperatur statt zu finden. Man hat auch die Grade festzusetzen gesucht, bei welchen die verschiedenen Abstufungen des Glühens erfolgen. Newton setzt den niedrigsten Grad des Glühens bei'm Eisen, oder wenn dasselbe eben aufhört merklich im Dunkeln sichtbar zu seyn, gleich 635° nach Fahrenheits Skale. War es bis zum 884° erhitzt, so hörte es eben auf in der Dämmerung zu scheinen, und wenn es rothglühend war, wie gewöhnliches Feuer es machen konnte, so betrug der Grad der Hitze 1049 bis 1050°.

Wedgwood fand die am Tage völlig sichtbare Rothglühhitze gleich 1077° Fahr.; die im Dunkeln völlig sichtbare 947°.

Mehrere Arbeiter bestimmen, ob der Körper welchen sie dem Feuer aussetzten, die erforderliche Temperatur angenommen habe, nach der Farbe, welche er bei'm Glühen zeigt. So lassen die Eisenarbeiter zu gewissen Arbeiten das Eisen so lange im Feuer, bis es kirschroth, zu andern bis es blauweiſs u. s. w. glühet. Einige Metalle schmel-

Digitized by Google

zen ehe sie rothglühen; andre glühen erst roth, nachdem sie geschmolzen sind.

Noch ist es nicht ausgemacht, ob alle Körper zum Glühen gebracht werden können. Die Gasarten scheinen eine Ausnahme zu machen. Wedgwood erhitzte Luft so stark, daß durch sie ein Golddrath zum Glühen gebracht wurde, allein an der Luft selbst, war kein Glühen bemerkbar. Vielleicht konnte aber auch dasselbe nur wegen der Dünnheit der Luft nicht wahrgenommen werden.

Glimmen ist ein Glühen, welches häufig den Anfang oder das Ende eines in Flamme ausbrechenden Körpers bezeichnet, auch braucht man es nur bei Körpern welche Kohlenstoff enthalten. Man sagt zwar ein glühender Stein, ein glühendes Metall, nicht aber ein glimmender Stein, ein glimmendes Metall.

Gold. Aurum. *Or.* Das Gold hat eine etwas röthlichgelbe Farbe und einen vorzüglichen Grad der Dichtheit. Sein specifisches Gewicht beträgt 19,400 bis 19,650. Es hat keinen merklichen Geruch noch Geschmack. Sein Glanz ist beträchtlich, doch steht es in dieser Rücksicht dem Stahl, Silber, Quecksilber und dem Platin nach.

Es wird vom Wasser angegriffen, und ist nicht sehr elastisch, daher es auch nur wenig Klang hat. An Streckbarkeit und Dehnbarkeit übertrifft das Gold jedes andere Metall. Diese große Dehnbarkeit zeigt vorzüglich das Blattgold, und der in den goldenen Tressen befindliche, vergoldete, dünne Silberdrath. Die Blättchen des Blattgoldes sind so dünne, daß eines nur eine Dicke von $\frac{1}{282000}$ Zoll hat, und ein Gran Gold wird von den Goldschlägern zu einer Fläche von 56,75 Quadratzoll ausgedehnt. Die Lage Gold mit welcher ein vergoldeter Silberdrath überzogen ist, hat sogar nur $\frac{1}{12}$ von der Dicke jener Blättchen.

Digitized by Google

Eine Unze Gold reicht hin einen 444 Stunden langen Silberdrath ganz zu überziehen.

Ungeachtet das Gold in Rücksicht der Zähigkeit dem Kupfer, Eisen, Platin und Silber nachstehet, so ist es dennoch beträchtlich zähe. Aus den Versuchen von Sickingen geht hervor, daß ein Golddrath welcher 0,078 Zoll im Durchmesser hat, ein Gewicht von 150,07 Pfund, ohne zu zerreißen, tragen kann.

Es ist sehr strengflüssig und bedarf nach Wedgwood, um in Fluß zu kommen, einer Temperatur welche 32 Graden seines Pyrometers, oder 5237° Fahr. gleich ist. Die Dijoner Akademisten geben die zum Schmelzen des Goldes erforderliche Temperatur nur gleich 1298° Fahr.; Mortimer gleich 1301° an.

Das fließende Gold hat eine glänzende, meergrüne Farbe. Es dehnt sich während des Schmelzens aus, und zieht sich beim Schmelzen mehr als die anderen Metalle zusammen; dieser Eigenschaft wegen, ist es weniger geschickt in Formen ausgegossen zu werden. Läßt man das geschmolzene Gold langsam erkalten, so krystallisirt es nach Tillet und Mongez in kurzen vierseitigen Pyramiden.

Um das Gold zu verflüchtigen, ist ein sehr hoher Feuersgrad erforderlich; es ist demnach ein sehr feuerbeständiger Körper. Boyle und Kunkel erhielten es mehrere Monate hindurch in der Hitze des Glasofens ohne daß es verändert wurde. Auch verlor es nicht merklich an seinem Gewichte, als es mehrere Stunden lang, dem Brennpunkte des Parkerschen Brennglases ausgesetzt wurde. Homberg beobachtete jedoch, daß das Gold im Brennraume des Tschirnhausischen Brennglases zum Theil verflüchtigt wurde. Dieses bestätigten die Versuche von Macquer. Letzterer fand, daß das im Brennraume

im Fluß stehende Gold sich als Dampf zu einer Höhe von fünf bis sechs Zoll erhebt, und eine darüber gehaltene Silberplatte vergoldet. Lavoisier beobachtete dasselbe, als er ein Silberblech über Gold hielt, welches er durch mit Lebensluft genährtes Feuer zum Schmelzen brachte. Auch Ehrmann sah das auf der Kohle vor dem Blaserohre mit Hülfe der Lebensluft fließende Goldkügelchen, sich in kurzer Zeit verflüchtigen.

Die Einwirkung der Luft verändert das Gold nicht, es verliert nicht einmal seinen Glanz; daher vergoldet man andere Metalle, welche man vor der Oxydation an der freien Luft schützen will. Unter gewissen Umständen erfolgt jedoch eine Oxydation des Goldes, und dieses kann sich mit zwei verschiedenen Antheilen Sauerstoff verbinden.

Wird das Gold anhaltend unter dem Zutritte der atmosphärischen Luft stark erhitzt, so geht es eine Verbindung mit dem Sauerstoffe ein. Homberg bemerkte, daß Gold, welches er einige Zeit im Brennraume des Tschirnhausenschen Brennglases im Fluß erhielt, sich auf seiner Oberfläche mit einem purpurfarbenen Oxyd bedeckte. Auch Macquer fand dieses bestätigt, als er diesen Versuch mit einem ungleich wirksameren Brennglase wiederholte (Chem. Wörterbuch B. I. S. 466. — 490 u. B. II. S. 712.). Ehrmann bemerkte, daß der Kohlentiegel, in welchem das Gold schmolz, einen stark purpurfarbigen Anflug erhielt.

Läßt man durch Goldblättchen, welche zwischen zwei Glasplatten gelegt worden, den elektrischen Funken hindurchgehen; oder eine starke elektrische Entladung über eine vergoldete Fläche gehen; so wird das Metall oxydirt und nimmt eine purpurrothe Farbe an. Van Marum welcher aus seiner großen Batterie einen Funken durch einen in der Luft frei hängenden Golddrath hindurchschlagen ließ,

ließ, bemerkte, daß derselbe sich entzünde, mit grüner Flamme brenne und als Dampf verflüchtige, welcher sich ganz wie ein purpurfarbenes Goldoxyd verhielt. Van Marum bewirkte dieses Verbrennen nicht allein in atmosphärischer Luft, sondern auch in Wasserstoffgas und anderen Gasarten, welche nicht im Stande sind, das Verbrennen zu unterhalten. Durch die galvanische Batterie läßt sich das Verbrennen eines Golddrathes mit Leichtigkeit bewerkstelligen. Thomson (Syst. of Chimistry. Vol. I. p. 106. Uebersetzt von F. Wolff B. I. S. 127) verbrannte einen Golddrath, indem er ihn einer Mischung aus Wasserstoffgas und Sauerstoffgas, welche entzündet worden, aussetzte. In allen diesen Fällen, wird oxydirtes Gold, oder purpurfarbenes Goldoxyd gebildet. Dieses purpurfarbene Oxyd kannte schon Basilius Valentinus (Letztes Testament Th. IV. S. 218).

Das oxydirte Gold oder gelbe Goldoxyd wird erhalten, wenn man das Metall in oxydirte Salzsäure, oder in eine Mischung aus Salpeter- und Salzsäure bringt. Das Gold wird aufgelöst, und die Auflösung hat eine gelbe Farbe. Die Menge des Sauerstoffs in dem Goldoxyd ist noch nicht bestimmt. Proust giebt einem Versuche nach, an, daß 100 Theile Gold, 8,57; einem andern Versuche zufolge, daß sie 31 Theile Sauerstoff aufnehmen müssen, um oxydirt zu werden; letztere Angabe hält er jedoch für die richtigere (Journ. für Chemie und Physik B. I. S. 489 — 491.). Richter fand, daß 100 Theile Gold, 25,5 Sauerstoff erfordern, um in Säuren auflöslich zu seyn (Ueber die neueren Gegenst. d. Chem. St. X. S. 170.).

Die Oxyde des Goldes lassen sich in verschlossenen Gefäßen durch bloße Einwirkung der Hitze zersetzen, und das Gold wird in den metallischen Zustand zurückgeführt. Auch alle diejenigen Substanzen, welche eine grö-

ßere Verwandtschaft zum Sauerstoff haben, zersetzen diese Oxyde.

Von den Säuren lösen nur die oxydirte Salzsäure und eine Mischung aus Salpetersäure und Salzsäure (daher Königswasser genannt, weil sie das Gold, den König der Metalle, auflöst) dieses Metall auf. Bei der oxydirten Salzsäure dient der Ueberschuß von Sauerstoff den dieselbe enthält, zur Oxydation des Metalles, und das Oxyd wird dann von der Salzsäure aufgelöst. Die Oxydation des Goldes erfolgt nach Scherer zuweilen so lebhaft, daß in der gasförmigen Säure sich Blattgold entzünden kann (Gren's Journ. der Physik B. VIII. S. 375). Bei der aus Salpetersäure und Salzsäure gemischten Säure, wird das Gold auf Kosten des Sauerstoffs der Salpetersäure oxydirt, und dann gleichfalls von der Salzsäure aufgelöst. Wendet man die salpetrige Salzsäure als Auflösungsmittel an, so findet ein Aufbrausen statt, indem die ihres Sauerstoffs, dem größern Theile nach, beraubte Salpersäure, als Salpetergas entweicht.

Die feuerbeständigen Alkalien schlagen aus dieser Auflösung langsam ein bräunlichgelbes Goldoxyd nieder, sind sie mit Kohlensäure verbunden, so ist der Niederschlag gelb, zuweilen entwickelt sich aus dem Alkali kohlensaures Gas. Sowohl das ätzende, als das kohlensaure Ammonium, fällen aus der Goldsolution einen Niederschlag, welcher wegen seinen Eigenschaften zu detoniren, Knallgold (s. diesen Artikel) genannt worden ist.

Kalkwasser, Kalkerde, Talkerde, Baryterde fällen die Goldauflösung; alle diese Niederschläge lassen sich an und für sich reduciren.

Das vorher oxydirte Gold, wird mit Leichtigkeit von den anderen Säuren aufgelöst.

Bis jetzt hat man von den brennbaren Körpern, nur

den Phosphor mit dem Golde verbunden. Pelletier bewirkte dieses, indem er in einem Schmelztiegel eine halbe Unze Gold, mit einer Unze Phosphorglas und Kohlenpulver zusammenschmolz. Das phosphorhaltige Gold ist brüchig, weißer als Gold und hat ein krystallinisches Gefüge. Das von Pelletier dargestellte phosphorhaltige Gold enthielt 23 Theile Gold, gegen einen Theil Phosphor. Dieselbe Zusammensetzung wurde erhalten, wenn kleine Stückchen Phosphor in schmelzendes Gold geworfen wurden (Ann. de Chim. I. p. 71.).

Der Kohlenstaub scheint doch einige Wirkung auf das Gold hervorzubringen. Black welcher bemühet war, dem Golde die schöne Farbe, welche die venetianischen Zechinen auszeichnet (welches als ein Münzgeheimniß zu Venedig betrachtet wird), zu ertheilen, bewirkte es, indem er ein Stück fein Gold anhaltend unter Kohlenstaub rothglühend erhielt. Die Farbe war jedoch nur oberflächlich.

Die Alkalien wirken auf das metallische Gold nicht; Ammonium löst das aus seiner Auflösung in salpetriger Salzsäure gefällte Goldoxyd auf; allein durch bloße Ausstellung der Auflösung an die Luft, fällt das Gold als Knallgold zu Boden. Feuerbeständiges Alkali löst das Goldoxyd nicht auf; doch scheint nach Bergmann (Opusc. III. p. 451) die gelbe Farbe, welche die Goldauflösung auch bei der Uebersättigung mit Alkali behält, eine solche Auflösung anzudeuten.

Die Neutralsalze greifen, weder auf nassem Wege, noch im Feuer, das Gold an. Borax und Sedativsalz benehmen ihm im Fluß einen Theil seiner Farbe und machen es blässer; Salpeter und Kochsalz geben sie ihm wieder. Die Glasflüsse färbt das Goldoxyd rubinroth. Weder Alkohol, noch die Oele, noch die Aetherarten wirken auf das reguliniſche Gold. Gießt man aber in einem

Glase auf die Auflösung des Goldes Aether, und schüttelt sie damit, so nimmt der Aether des Goldoxyd mit einem Antheil Säure verbunden (s. den Atikel Schwefeläther) in sich. Aetherische Oele entziehen auf ähnliche Art der Goldsolution dieses Metall.

Die schwefelhaltigen, feuerbeständigen Alkalien lösen das Gold auf. Die bräunlichgelbe Flüssigkeit wird nach ihrem Erfinder Stahl, welcher glaubte, daß Moses auf diesem Wege die Auflösung des goldnen Kalbes bewirkt habe, Aurum potabile Stahlii genannt. Die Israeliten müssen übrigens nicht eckel in der Wahl ihrer Nahrungsmittel gewesen seyn, wenn sie ein so übelriechendes und übelschmeckendes Getränk gutwillig hinunterschluckten.

Setzt man zu der Auflösung des Goldes in schwefelhaltigem Alkali eine Säure, so entsteht ein schmutziggrauer Niederschlag. Einen ähnlichen Niederschlag erhält man, wenn in eine Goldauflösung, aufgelöst'tes, schwefelhaltiges, feuerbeständiges Alkali geschüttet wird.

Mit den meisten Metallen läßt sich das Gold leicht verbinden; und in vorhergehenden Artikeln sind mehrere dieser Verbindungen angeführt worden. Vorzüglich verdienen die Versuche, welche Hatchett auf Ansuchen der englischen Münze, über die Verbindung des Goldes mit anderen Metallen angestellt hat, Aufmerksamkeit.

Hatchett schmolz einen Theil Kobalt mit 14 Theilen Gold zusammen. Er erhielt ein Metallgemisch, welches sehr spröde war, und eine mattgelbe Farbe hatte. Der Bruch war blaßgelb, von erdigem Korn. Sein specifisches Gewicht betrug 17,112; die Mischung hatte sich um 0,00107 Theile zusammengezogen. Wurde die Menge des Kobalts bis auf $\frac{1}{67}$ vermindert, so war das Gemisch

dennoch ſpröde; betrug die Menge des Kobalts nur $\frac{1}{130}$, ſo war das Gemiſch geſchmeidig.

Gold welches mit $\frac{1}{12}$ reinem Kupfer zuſammengeſchmolzen worden, gab ein völlig geſchmeidiges Gemiſch von röthlichgelber Farbe. Sein ſpecifiſches Gewicht betrug 172,57 und es hatte ſich um 0,0241 ausgedehnt. Wurde dieſelbe Menge ſchwediſches oder engliſches granulirtes Kupfer angewendet, ſo wurde das Gold etwas ſpröde. Schwediſches Thaler-Kupfer machte daſſelbe ſo ſpröde wie Glas. Mit dem reinſten engliſchen Kupfer verſetzt, bleibt das Gold ſo geſchmeidig wie vorher. Die Sprödigkeit rührte wahrſcheinlich davon her, daß das Kupfer etwas Blei oder Antimonium enthielt.

Hatchett legte eine Unze fein Gold in die Mitte von gepülvertem Manganesoxyd, welches man durch wiederholtes Anfeuchten mit Oel und Glühen dem metalliſchen Zuſtande zu nähern ſuchte. Das Ganze wurde hierauf in einen mit Kohlengeſtiebe ausgefutterten Schmelztiegel gethan. Nachdem eine ſtarke, lange anhaltende Hitze gegeben worden, wurde der Tiegel aus dem Feuer genommen und zerbrochen. Das Manganes hatte eine dunkelgrüne Farbe. Das Goldkorn war blaß, zerſprang unter dem Hammer, und zeigte einen ſchwammigen, grobkörnigen Bruch. Wurde der Verſuch bei einem noch höheren Feuersgrade wiederholt, ſo war die Farbe des Goldes blasgelblichgrau, und es hatte einen, dem polirten Stahle ähnlichen Glanz. Es war ſehr hart, allein doch etwas geſchmeidig. Der Bruch war grob, ſchwammig und von röthlichgrauer Farbe. Man bemerkte auf demſelben Höhlungen, welche mit dunkelgrünem Manganeſium angefüllt waren. Bingley welcher dieſes Gemiſch der Unterſuchung unterwarf, fand in einem Theile deſſelben $\frac{1}{7}$, in dem andern $\frac{1}{5}$ Manganeſium gegen einen Theil Gold. An der Luft bleibt es unverändert, die Säuren wirken

darauf nicht. Wurde es unter dem Zutritte der Luft stark erhitzt; so wurde es mit einem dunkelbraunen Oxyd bedeckt. Durch die Kupellation mit Blei läßt sich das Manganes abscheiden. Wird das Metallgemisch im Fluß erhalten, so wird das Manganes oxydirt, es bleibt auf der Oberfläche und läßt sich durch Hämmern trennen.

Ein Theil Nickel (welches aber wohl schwerlich rein war) und 16 Theile Gold gaben, wenn man sie zusammenschmolz ein Metallgemisch von messinggelber Farbe, welches spröde war und einen grobkörnigen Bruch hatte. Sein specifisches Gewicht war 17,068, und das Gemisch hatte sich um 0,0072 ausgedehnt. Macht das Nickel nur $\frac{1}{18}$ des Ganzen aus, so bleibt das Gemisch noch spröde; war seine Menge nur gleich $\frac{1}{36}$ so verschwand die Sprödigkeit fast ganz; so wie die Menge nur $\frac{1}{130}$ betrug, war das Gemisch geschmeidig.

Ein Theil Platin und 14 Theile Gold verbanden sich mit Leichtigkeit. Das dadurch gebildete Metallgemisch hatte eine gelblichweiße, der des angelaufenen Silbers ähnliche Farbe, war außerordentlich geschmeidig; und stand in dieser Rücksicht nur dem mit Silber und Kupfer legirtem Golde nach. Sein specifisches Gewicht war 19,013. Er war ziemlich elastisch.

Die Eigenschaften, durch welche sich das mit Platin vermischte Gold bei'm Abtreiben auszeichnet, sind B. I. S. 9 angeführt worden.

Das Queckſilber verbindet sich äußerst leicht mit dem Golde. Ersteres hängt sich bei der Berührung sogleich an das Gold und macht einen weißen Fleck, welcher bei'm Erhitzen des Goldes wieder vergeht. Werden Goldfeile oder Goldblättchen mit Gold zusammengerieben; so erfolgt auch schon in der Kälte eine völlige Verbindung unter den beiden Metallen. Das Goldamalgam hat

Digitized by Google

eine um so gelbere Farbe und stärkere Konsistenz, je grösser die Menge des Goldes gegen die des Queckſilbers ist. Man erhält das Goldamalgam sehr leicht, wenn man dünne Goldbleche oder granulirtes Gold glühend in so viel heißgemachtes Queckſilber wirft, als sie bedecken kann. Das zu dünne Goldamalgam wird verdichtet, wenn man durch Leder das überflüssige Queckſilber, welches freilich auch etwas Gold mit sich nimmt, drückt. Durch die Wärme sowohl als durch Kneten wird das steife Goldamalgam weich. Sechs Theile Queckſilber und ein Theil Gold, sollen nach Bergmann, wenn man die Mischung ruhig stehen läßt, dendritische Kryſtalle geben.

In der Hitze läßt sich das Queckſilber ganz vom Golde wegtreiben. Man sehe den Artikel Amalgamation.

An dem mit wenigem Golde verbundenem Amalgam hat Baumé die merkwürdige Beobachtung gemacht, daß sich das Gold mit dem darin enthaltenem Queckſilber durch bloßes Feuer oxydiren lasse; wenn nehmlich ein Amalgam aus einem Theile Queckſilber und $\frac{1}{48}$ Gold dem Gewichte nach eben so behandelt wird, wie Queckſilber daß man an und für sich in rothes Oxyd verwandeln will.

Ueber die Anwendung des Goldamalgams zum Vergolden ſ. den Artikel Vergoldung.

Das Gemisch aus Silber und Gold, hat eine bläſsere Farbe als Gold, in der Geschmeidigkeit kommt daſselbe aber mit dem Golde überein. Das specifische Gewicht aus 12 Theilen Gold und einem Theile Silber beträgt 17,927. Es findet eine Ausdehnung von 0,0037 statt. Eine Mischung aus zwölf Theilen Gold, einem Theile Silber und einem Theile Kupfer hatte ein specifi-

Digitized by Google

ſches Gewicht von 17,344; die Ausdehnung betrug 0,0248.

Wurde ein Theil Wismuth in 12 Theile geſchmolzenes Gold gethan, ſo wurde ein Metallgemiſch von blaßgelblichgrüner, der des Meſſings ähnlichen Farbe erhalten. Es iſt ſpröde und hat einen feinkörnigen, erdigen Bruch. Sein ſpecifiſches Gewicht beträgt 18,038; es hat ſich um 0,0115 zuſammengezogen. Das Gemiſch iſt fortwährend vollkommen ſpröde, wenn das Wismuth auch nur $\frac{1}{1920}$ von der Menge des Goldes beträgt; ſelbſt in noch geringerer Menge, würde daſſelbe wahrſcheinlich denſelben Erfolg hervorbringen. Werden Gold und Wismuth nahe bei einander im Fluß erhalten, ſo leidet ſchon dadurch die Geſchmeidigkeit des Goldes.

Wird Zink in ſchmelzendes Gold eingetragen, ſo entzündet es ſich und es wird ein beträchtlicher Theil deſſelben verflüchtigt. Von 453 Theilen Zink, welche in 5307 Theilen Gold geſchüttet wurden, verflüchtigten ſich 141. Das Gemiſch beſtand demnach aus ungefähr 1 Theile Zink und 17 Theilen Gold. Seine Farbe war blaßgrünlichgelb, der des Meſſings ähnlich. Es war vollkommen ſpröde, ſein ſpecifiſches Gewicht betrug 16,937 es hatte ſich um 0,0031 zuſammengezogen. Wird Zink in der Nähe von Gold geſchmolzen, ſo leidet die Geſchmeidigkeit des letzteren. Zwei Theile Meſſing zerſtören die Geſchmeidigkeit von 52 Theilen Gold.

Ein Theil Zinn und zwölf Theile Gold geben ein Metallgemiſch von blaßweißlichgelber Farbe, und einem feinkörnigen Bruche. Es läßt ſich zwiſchen Walzen ſtrecken, ſpaltet aber endlich in der Länge, hat ein ſpecifiſches Gewicht von 17,307 und hat ſich um 0,0187 zuſammengezogen. Ein Zuſatz von etwas Zinn zu feinem Golde, verhindert nicht, daß dieſes geprägt und geſtreckt werden könne. Dieſe Verſuche ſtimmen mit den früheren von

Digitized by Google

Alchorne vollkommen überein. Wird das Gemiſch aus Zinn und Gold erhitzt; ſo wird es ſpröde und zerbricht wie Tillet und Bingley fanden in Stücke. Es iſt äußerſt ſchwer beide Metalle von einander zu trennen, am beſten gelingt es noch, wenn man das Metallgemiſch mit ſchwefelhaltigem Antimonium ſchmilzt. Hatchett, Philos. Transact. 1803.

Da das Gold im reinen Zuſtande zu weich und biegſam iſt, ſo hat man allgemein die Gewohnheit, dem Golde aus welchem man Geräthe oder Münzen verfertigen will, Kupfer oder Silber zuzuſetzen, um ihm mehr Steifigkeit und Härte zu ertheilen. Dieſer Zuſatz wird die Legirung auch Karatirung des Goldes genannt. Vermiſcht man das Gold mit Kupfer, ſo nennt man dieſes die rothe Karatirung, wird es mit Silber vermiſcht, ſo heißt es die weiße; bei einem Zuſatz von Kupfer und Silber die gemiſchte Karatirung. Eine Mark wird wie in dem Artikel Gewichte bemerkt wurde, in 24 Karat, jeder Karat in 12 Grän eingetheilt. Iſt das Gold rein und ungemiſcht, ſo nennt man es eine feine Mark oder eine Mark fein, oder vier und zwanzig karätiges Gold; hat es einen Zuſatz von anderen Metallen, ſo heißt dieß eine rauhe oder beſchickte Mark. Der Ausdruck: das Gold hat 18, 20 Karat u. ſ. w. will demnach ſoviel ſagen, in einer Mark ſind 18 oder 20 Karat fein enthalten, das Uebrige iſt Zuſatz.

Das feinſte ausgeprägte Gold ſind die Kremmnitzer Dukaten, dieſe halten 23 Karat 9 Grän; die holländiſchen nur 23 Karat 7 Grän. Unſre Friedrichsd'or 21 Karat 9 Grän. In vielen Ländern beſtimmen die Geſetze auch den Gehalt des zu verarbeitenden Goldes. In Frankreich muß das zu verarbeitende Gold, wenn es geldthet wird, geſetzmäßig 20 Karat; das übrige 21 Karat 9 Grän halten; in Spanien 21 Karat 3 Grän; in

Digitized by Google

Oestreich 22 Karat; im übrigen Deutschland gewöhnlich 19 Karat 1 Grän. Bei uns in Berlin verarbeitet man jedoch das Gold von jedem Gehalt. In der Schweiz wird es zu 18 Karat; in Strasburg zu 18 Karat 1½ Grän verarbeitet.

Die Anwendungen des Goldes sind, vorzüglich als allgemeines Tauschmittel, dann dient es zu mancherlei Geräthschaften, zum Vergolden in der Porcellanmalerei u. s. w.

Golderze. Minera auri. *Mines d'or.* Bis jetzt ist das Gold nur allein im metallischen Zustande angetroffen worden. Man hat es in Massen von beträchtlichem Gewichte gefunden. Zu Cinequilla in der Provinz Sonora fanden die Spanier Klumpen von 9 Mark am Gewichte. An einem andern Orte, genannt die Grube Yecorata, in Cinalod, fanden sie ein Stück Gold 22 Karat fein, welches 16 Mark 4 Unzen wog. Es wird jetzt im Königlichen Mineralienkabinet zu Madrid aufbewahrt. Ein Stück von fast gleichem Gewichte besitzt das National-Institut. Dieses Exemplar hat für den Freund der Wissenschaften noch eine andere Merkwürdigkeit. Während der Schreckenszeit sollte dieses Stück in die Münze gebracht und eingeschmolzen werden; da erboten sich die französischen Naturforscher aus ihren Mitteln den Metallwerth der Regierung zu erstatten. Dieses Anerbieten erhielt den Wissenschaften dieses seltene Exemplar. Daubenton erwähnt einer Masse gediegenen Goldes von 66 Mark an Gewicht.

Am häufigsten kommt es jedoch in kleinen Körnern und Blättchen vor. Zuweilen findet man es auch baumförmig, ferner als Rhomboeder, Oktaëder und Pyramiden krystallisirt. Gewöhnlich findet man es in Quarz; doch hat man auch Beispiele, daß es in den zur Kalk-

Digitized by Google

ordnung gehörenden Fossilien vorkommt. Es ist nicht ungewöhnlich, es als Bestandtheil anderer Erze, als Silbererze, Kupfererze, Quecksilbererze u. s. w. anzutreffen. Die größte Menge Goldes kommt in den wärmeren Ländern unserer Erde vor. Die Flüsse in Afrika liefern eine große Menge desselben, als Waschgold; in besonders reichlicher Menge wird es im südlichen Amerika angetroffen. Doch findet man es auch in Europa. In älteren Zeiten war Spanien seiner Goldbergwerke wegen berühmt, und noch jetzt würde man sie wahrscheinlich mit Nutzen anbauen können, wenn nicht die so ergiebigen amerikanischen Bergwerke, mit größerer Leichtigkeit und in größerer Menge Gold lieferten. Mehrere Flüsse Frankreichs liefern Gold, der Rhein und mehrere andere Flüsse in Deutschland sind gleichfalls in verschiedenen Gegenden goldführend. Die vorzüglichsten Goldbergwerke in Europa sind in Ungarn und nächst dieser im Salzburgischen und Siebenbürgen. Man findet auch in Schweden, Norwegen und Sibirien Gold, und ganz kürzlich ist eine Goldader in der Grafschaft Wicklow in Irrland entdeckt worden.

Der Bruch des gediegenen Goldes ist hackig. Es ist weich, geschmeidig, biegsam aber nicht elastisch. Sehr schwer. Das gediegen Gold ist niemals ganz rein. Es ist mit Silber, Kupfer, Tellur, zuweilen mit Eisen vermischt. Werner unterscheidet drei Arten des gediegenen Goldes:

Goldgelbes, gediegen Gold. Dieses enthält nur eine sehr geringe Menge Silber oder Kupfer.

Messinggelbes, gediegen Gold. Dieses ist mit einer größeren Menge Silber oder Kupfer verbunden.

Fahlgelbes, gediegen Gold. Die Farbe desselben hält das Mittel zwischen Stahlgrau und Messinggelb.

Digitized by Google

Das gediegen Gold, welches in dem Sande der Flüsse enthalten ist, wird durch folgendes Verfahren gewonnen. Die Goldwäscher stellen am Ufer der Flüsse, welche Gold führen, viereckige Tische auf, welche einige Fuß lang anderthalb Fuß breit, und an drei Seiten mit einem Rande umgeben sind. Diese Tische überzieht man mit einem langhaarigen Zeuge, breitet auf ihnen den Sand aus, und schlämmt durch Wasser die leichteren Theile hinweg. Ist das Zeug an dessen Haare die Goldblättchen sich anhängen, genugsam damit beladen, so wird es in einem Gefäß mit reinem Wasser ausgewaschen, und der erhaltene Rückstand mit drei Theilen Bleioxyd, auch wohl etwas Borax, in starker Weißglühhitze geschmolzen. Der Sand kommt mit diesen Schmelzmitteln in dünnen Fluß, die Goldkörnchen schmelzen ebenfalls, und das geschmolzene Gold senkt sich zu Boden. Auf ähnliche Art kann man aus Golderzen, welche fein zertheiltes gediegen Gold enthalten, dasselbe nach vorhergängigem Pochen und Waschen gewinnen.

Wo die Golderze so reichlich brechen, daß ihr Ertrag die Kosten der Amalgamation (s. diesen Artikel) tragen kann, so wird diese zur Ausziehung des Goldes angewendet. Verlarvtes Gold wird mit den anderen Metallen gewonnen, und dann von diesen geschieden.

Was das Probiren der Golderze betrifft, so löst man dieselben, nachdem sie fein gepocht worden, in salpetriger Salzsäure auf, und tröpfelt eine Auflösung des salzsauren Zinnes, oder des reinen schwefelsauren Eisens zu. Im ersteren Falle entstehet ein purpurrother Niederschlag, im anderen, fällt das Gold metallisch nieder. Güldische Kiese, welche das Gold eingemengt enthalten, probirt man, indem man den Kies durch Salpetersäure zersetzt. Das Eisen und Kupfer des Kieses werden aufgelöst, das Gold bleibt

Digitized by Google

nebst dem Schwefel liegen, der leicht davon abgeschieden werden kann.

Vom Silber scheidet man das Gold auf nassem Wege, wenn viel Silber mit wenig Gold vermischt ist, vermittelst der Scheidung durch die Quart (s. diesen Artikel). Ist viel Gold mit wenig Silber gemischt, so löst man das Gold in salpetriger Salzsäure auf, wo das Silber als salzsaures Silber zurück bleibt. Wegen der Schwerauflöslichkeit des Goldes, müssen die Säuren sehr stark seyn (auf einen Theil rauchende Salpetersäure werden etwa drei Theile starke Salzsäure genommen) und man wendet, um die Auflösung zu beschleunigen, Digestionswärme an. Wäre das Gold sehr fein zertheilt, so würde man mit etwas schwächeren Säuren bei der gewöhnlichen Temperatur ausreichen können.

Ein Theil Gold löst sich in der Kälte in einer Mischung aus 4 Theilen Salzsäure und 2 Theilen Salpetersäure, deren specifisches Gewicht 1,225 ist, auf. Bei der Anwendung der Wärme, erfolgt zwar die Auflösung rascher; allein da eine beträchtliche Menge oxydirter Salzsäure im gasförmigen Zustande entweicht, deren Wirkung als Auflösungsmittel verloren geht, so muß man eine größere Menge des Auflösungsmittels anwenden. Sollte ferner ein Rückhalt von Silber vorhanden seyn, so wird dieser als salzsaures Silber in der Kälte unaufgelöst zurück bleiben, bei Anwendung der Wärme hingegen zum Theil aufgelöst werden.

Auf dem trocknen Wege läßt sich das Gold vom Silber dadurch scheiden, daß man dem fein gekörnten Metallgemische ein Viertheil seines Gewichtes an Schwefel zusetzt, das Gemisch in einem Tiegel langsam erhitzt und endlich das Feuer bis zum Weißglühen des Gefäßes verstärkt. Das Silber schmilzt mit dem Schwefel zusammen; und das Gold befindet sich auf dem Boden der

Digitized by Google

Probirtute, unter dem schwefelhaltigen Silber, welches man leicht davon trennen kann. Das Gold ist noch etwas silberhaltig und muß auf nassem Wege, oder mit Antimonium vollends gereinigt werden. Diese Methode wird da angewendet, wo wenig Gold mit vielem Silber gemischt ist. Die schwefelhaltigen Alkalien sind, da sie zwar das Silber leichter als das Gold, dieses jedoch auch auflösen, ein nur sehr unvollkommnes Scheidungsmittel.

Am vollkommensten reinigt man das Gold auf trocknem Wege, nicht allein vom Silber, sondern auch vom Kupfer und Eisen durch schwefelhaltiges Antimonium. Man bringt das unreine Gold in einem Tiegel von Graphit in Fluß, und trägt nach und nach das fein zerstoßene Antimonium darauf. Nachdem auch dieses geschmolzen ist, rührt man das Ganze mit einem thönernen Pfeifenstiel um, und gießt es in einen Gießpukkel aus.

Bei dieser Operation verbindet sich der Schwefel des schwefelhaltigen Antimoniums mit dem Silber oder den andern Metallen, und nimmt die obere; das Antimonium aber mit dem Golde, und nimmt die untere Stelle im Gießpuckel ein. Das goldhaltige Antimonium wird abgesondert, auf einem Schälchen aus Graphit unter der Muffel des Probirofens in Fluß gebracht, und so lange darin erhalten, bis kein Dampf mehr aufsteigt. Das Feuer muß so geleitet werden, daß kein Gold verflüchtigt wird, allein doch alles Antimonium verdampft. Das rückständige Gold wird mit einem Fluß aus 3 Theilen Borax, einem Theile Salpeter und einem Theile zerstoßenem Glase auf vier Theile Gold zu einem Korne geschmolzen.

Beträgt der Gehalt des Goldes nicht unter 18 Karat, so nimmt man gegen einen Theil Gold, zwei Theile

Digitized by Google

Antimonium. Ist der Gehalt des Goldes geringer, so wird für jedes Karat Gold, welches die Mark weniger enthält, noch ein halbes Loth Schwefel zugesetzt.

Die Cämentation s. B. I. S. 539 ist ein anderes Mittel dem Golde das beigemischte Silber zu entziehen. Dadurch, daß manche Goldarbeiter ihre fertige Arbeiten einer Art Cämentation unterwerfen, erhalten diese eine größere Feine auf der Oberfläche, bei einem schlechteren Gehalt im Innern. Ist dieses der Fall, so kann man, wenn man den Gehalt des Goldes nach dem Strich den es auf dem Probirsteine giebt, beurtheilt, leicht zu einem Irrthume veranlaßt werden.

Von dem Kupfer befreit man das Gold auf nassem Wege, indem man dieses in salpetriger Salzsäure auflöst, und die Auflösung durch schwefelsaures Eisen fällt. Das Gold fällt metallisch nieder, und das Kupfer bleibt aufgelöst. Man kann sich auch des Queckſilbers als Fällungsmittel bedienen. In diesem Falle setzt man entweder metallisches Queckſilber, oder von einer kalt bereiteten Auflösung des Queckſilbers in Salpetersäure so viel zu, bis alles Gold niedergeschlagen worden. Es ist nicht nachtheilig, eine etwas größere Menge von diesen Fällungsmitteln, als zur Fällung erfordert wird, zuzusetzen, und dann im Feuer, daß dem Niederschlage anhängende Queckſilber hinwegzutreiben.

Auf trocknem Wege dient zur Abscheidung des Kupfers vom Golde, wie schon oben bemerkt wurde, das schwefelhaltige Antimonium; ferner das Abtreiben durch Blei s. B. I. S. 7 ff. Auch dadurch, daß man goldhaltiges Kupfer mit Schwefel und Blei zu gleicher Zeit, auch wohl mit Schwefel allein, schmilzt, läßt sich der größte Theil des Kupfers vom Golde wegschaffen, das Gold kann nachher nach einer der beschriebenen Methoden ferner noch gereinigt werden. Es verbindet sich in diesem Falle das Kupfer mit dem Schwe-

Digitized by Google

fel und überläßt das Gold dem Blei, von dem es durch Abtreiben getrennt werden kann. Auch des Salpeters kann man sich zum Feinen des Goldes bedienen, indem man es in dünne Bleche ausschlägt, diese zu Spänen schneidet, welche man mit einer Mischung aus Salpeter Kali und zerstoßenem Glase schmilzt. Durch dieses Verfahren, wird jedoch das Gold nie ganz kupferfrei werden.

Andreas Thomson giebt folgendes Verfahren an, auf eine wohlfeile Art das Gold von Kupfer und auch von anderen Metallen (mit Ausnahme des Silbers) zu befreien:

Das Gold wird laminirt und spiralförmig gewunden in einen Tiegel gelegt, dessen Boden mit Manganesoxyd bestreuet ist; von letzterem wird noch soviel hinzugeschüttet, daß das Metall ganz damit bedeckt ist. Der Tiegel wird hierauf, bis auf eine kleine Oeffnung zum Entweichen des Gas, lutirt, und ungefähr eine Viertelstunde einer Hitze ausgesetzt, welche Gold zu schmelzen im Stande ist. Der Inhalt des Tiegels wird alsdann in einen größeren eingetragen, in den vorher ungefähr dreimal so viel, dem Volumen nach, gepülvertes Glas geschüttet worden, und nachdem der Deckel darauf lutirt worden, wird der Tiegel einem hinreichenden Feuer ausgesetzt, um den Inhalt in dünnen Fluß zu bringen. Nach dem Zerbrechen findet man ein Korn von sehr reinem Golde. Dasselbe Verfahren ist auch bei dem Silber anwendbar. (Journ. für die Chemie und Physik B. II. S. 692.)

Das Zinn wird dadurch vom Golde getrennt, daß man doppelt so viel ätzenden Queckſilbersublimat, als das Gold Zinn enthält, dem fein zertheilten, zinnhaltigen Golde zusetzt, und das Gemenge bis zum Rothglühen erhitzt.

Vom

Vom Eisen wird das Gold auf naſſem Wege dadurch geſchieden, daß man es in ſalpetriger Salzſäure auflöſ't und durch ſchwefelſaures Eiſen oder Queckſilber fällt: auf trocknem Wege, durch Schmelzen mit ſchwefelhaltigem Antimonium.

Die Abſcheidung des Bleies und des Antimoniums ergiebt ſich aus dem Vorhergehenden.

Goldpurpur. Purpura mineralis, Color ruber Caſsii. *Precipité de Cassius, Pourpre de Caſſius.* Das Zinn bringt in einer Auflöſung des Goldes in ſalpetriger Salzſäure einen purpurfarbenen Niederſchlag zuwege, der wegen ſeiner Anwendung in der Porzellanmalerei, überhaupt zu Emailfarben und zum Rothfärben des Glaſes ſehr geſchätzt wird.

Damit man ihn von vorzüglicher Schönheit erhalte, ſind mehrere Vorſichtsregeln zu beobachten. Die Goldauflöſung muß möglichſt frei von Salpeterſäure ſeyn. Zu dem Ende muß man, nachdem das Gold aufgelöſ't worden, dieſelbe verdunſten, bis ſie anfängt zu kryſtalliſiren; hierauf wird ſie ſoweit mit deſtillirtem Waſſer verdünnt, bis ſie nur noch blaßgelb iſt. Stellt man eine ſtarke Stange reines Zinn in dieſelbe (Zinnblättchen taugen dazu nicht, indem ſich leicht Theile von denſelben ablöſen und mit dem Niederſchlage vermiſchen können, wodurch die Farbe deſſelben leiden würde), ſo zeigt ſich ſogleich um dieſelbe eine purpurfarbene Wolke, welche nach und nach zu Boden ſinkt.

Schöner fällt die Farbe dieſes Niederſchlages aus, wenn man ſich zur Fällung einer Zinnauflöſung in ſalpetriger Salzſäure bedient. Zu derſelben muß man ein ganz reines Zinn anwenden, entweder das von Malakka, oder das durch Reduktion aus den Zinnſteinen bereitet worden. Sie muß ferner mit möglichſter Vorſicht

gemacht werden, damit das Zinn so wenig als möglich oxydirt werde. Dieses erreicht man, wenn das Zinn in salpetrige Salzsäure geschüttet wird, die aus zwei Theilen reinem Scheidewasser und einem Theile Salzsäure, welche mit einer gleichen Menge Alkohol verdünnt worden, bestehet. Alles muß sehr kühl gehalten werden. Ist eine hinreichende Menge Zinn aufgelöst, so hat die Flüssigkeit eine hellgelbe Farbe. Diese Auflösung muß gegen den Zutritt der Luft, sowohl während der Bereitung derselben, als nachher geschützt werden; denn das Zinn hat, wenn es in irgend einer Säure, besonders in Salzsäure aufgelöst worden, eine sehr große Anziehung zum Sauerstoff, und zieht ihn schnell von anderen Körpern, mithin auch aus der Atmosphäre an. Diese Anziehung zum Sauerstoff ist so groß, daß wenn man Arsenikoxyd in eine frischbereitete Zinnauflösung schüttet, das Arsenik in metallischen Zustand versetzt wird, auch rothes Queckſilberoxyd welches in diese Auflösung gebracht wird, wird zu metallischem Queckſilber hergestellt.

Ein anderer Umstand auf den es bei'm Gelingen dieser Bereitung ankommt, ist die gehörige Verdünnung der Zinnauflösung. Da dieß von der Oxydirung des Zinnes abhängt, so ist's am besten, es durch Versuche zu bestimmen. Nachdem die Zinnauflösung mit 80 Theilen Wasser verdünnt worden, so vertheilt man drei bis vier Portionen davon in eben so viele Gläser, und verdünnt jede noch auf verschiedene Weise. Alsdann taucht man ein Glasstäbchen in die Goldauflösung und senkt es in eines der Gläser ein; dieß wiederholt man mit dem zweiten, dritten Glase u. s. w. Hierauf untersucht man, in welchem Glase der Niederschlag die reichste und schönste Schattirung von Purpur hat, und verdünnt alsdann das Ganze so, daß es mit jenem Probeglase überein kommt. Der Niederschlag bildet sich langsam und fällt auch so nieder, da er in einem gewissen Grade gallertartig ist.

Digitized by Google

Durch langes Stillstehen senkt sich indessen alles nieder. So wie dieses geschehen ist, gießt man die Flüssigkeit ab, wäscht den Niederschlag sorgfältig auf dem Filtrum aus, und trocknet ihn (Black's Vorlesungen über die Grundlehren der Chemie. Uebers. von Crell B. IV. S. 99 und 178 ff.).

Nach Lentin's Vorschrift wird das Zinn in reiner Salzsäure aufgelöst, und nach und nach soviel Salpetersäure hinzugetröpfelt, bis ein Tropfen dieser Auflösung, den man in eine verdünnte Goldauflösung fallen läßt, eine schöne Purpurfarbe veranlaßt. Hierauf wird die mit Königswasser bereitete Goldauflösung mit 25 bis 30 Theilen reinem Wasser verdünnt, und unter stetem Umrühren so lange Zinnauflösung in dieselbe gegossen, bis kein Niederschlag mehr erfolgt (Scherer's allgem. Journ. der Chemie B. III. S. 30 ff.).

Noch Proust soll man die Auflösung des Zinnes in der Salzsäure erst erhitzen, um den in ihr noch enthaltenen arsenikhaltigen Wasserstoff auszutreiben, weil dieser dem Glanz des Goldpurpurs Eintrag thun würde. Ebend. B. IV. S. 17.

Verdünnte Schwefelsäure und Salpetersäure verschönern den Purpur, indem sie ihm einen Theil Zinn entziehen.

Es soll gleichfalls auf den Glanz des Goldpurpurs einen vortheilhaften Einfluß haben, wenn man die Zinnauflösung in die Goldsolution statt zu gießen, spritzt, wodurch ein schnelleres Niederfallen der dadurch gebildeten Flocken bewirkt wird.

Der auf die beschriebene Art bewirkte Goldpurpur ist oxydulirtes Gold mit Zinnoxyd vermischt.

Nach Proust ist der Goldpurpur eine chemische Verbindung von metallischem Golde und mit dem Maximum von Sauerstoff verbundenem Zinnoxyd. Daß sich das Gold im metallischen Zustande in dieser Verbindung be-

Digitized by Google

finde, ſucht er dadurch zu zeigen; daß wenn der Goldpurpur mit Goldſcheidewaſſer übergoſſen wird, das Gold aufgelöſt werde, während das Zinn mit dem Maximum von Sauerſtoff verbunden zurückbleibt. Dieſen größeren Antheil Sauerſtoff erhielt aber das Zinn nicht von der Salpeterſäure; denn wenn man das Zinnoxyd aus dieſer Verbindung durch Salzſäure hinwegnimmt, ſo befindet es ſich in eben dieſem Zuſtande, und das Gold bleibt metalliſch zurück. Prouſt glaubt demnach, daß, da das Zinn in der Zinnſolution als oxydulirtes Zinn enthalten iſt, dieſes dadurch in oxydirtes Zinn verwandelt wurde, daß es dem Golde, in dem Verhältniſſe, wie es daſſelbe fällte, Sauerſtoff entzog.

Einen Hauptgrund für ſeine Meinung, daß eine chemiſche Verbindung zwiſchen dem Golde und Zinnoxyd im Goldpurpur ſtatt habe, findet Prouſt in der Auflöslichkeit des Goldpurpurs in Ammonium. Da die metalliſchen Niederſchläge des Goldes gar nicht, das Zinnoxyd nur unvollkommen, in Ammonium auflöslich iſt, ſo würde dieſe beſtändige Auflöſung nicht erfolgen können, wenn nicht durch chemiſche Verbindung beide Beſtandtheile neue Eigenſchaften erhalten hätten. Journ. für die Phyſik und Chemie B. I. S. 493 ff.

Auch Richter nimmt als Beſtandtheile des Goldpurpurs metalliſches Gold und Zinnoxyd an. Er findet, daß bei der Fällung des Goldes durch ſchwefelſaures Eiſen zu metalliſchem Golde, und durch Zinnauflöſung zu Purpur, die im Spiel befindlichen Mengen Sauerſtoff gleich groß ſind, und auch, unter gewiſſen Umſtänden der Erfolg bei beiden gleich iſt, indem wenn koncentrirte Gold- und Zinn-Solution zuſammengemiſcht werden, das Gold ebenfalls metalliſch abgeſchieden werde. Das Verhalten des Goldpurpurs mit Glasflüſſen iſt ferner ganz demjenigen gleich, welches das fein zertheilte metalliſche Gold damit zeigt. (Ueber die neueren Gegenſt. der Chemie XI. S. 91 ff.).

Digitized by Google

Nach Orfhall soll ein noch schönerer Niederschlag als durch Zinn vermittelst des in salpetriger Salzsäure aufgelöst'ten Queckſilbers erhalten werden. Das schwefelsaure oxydirte Zinn fällt nach Prouſt (a. a. O.) das Gold gleichfalls Purpurroth.

Ein hamburgiſcher Arzt Andreas Caſſius, oder vielleicht ſein Sohn, haben zuerſt die Bereitung dieſes Goldpurpurs gelehrt, daher der Name: Caſſius Goldpurpur. Der Sohn gab 1685 zu Hamburg eine Schrift unter folgendem Titel heraus: De extremo illo et perfectissimo naturæ opificio ac principe terrenorum sidere, Auro, et miranda ejus natura, generatione, affectionibus, effectis atque ad operationes artis habitudine cogitata, experimentis illustrata. In dieſem Buche heißt es S. 105: Est tamen modus adhuc alius, quique hactenus secretior fuit, quo per singularem auri mediante liquore Jovis præcipitationem, sulphur ejus fixum eleganter extravertitur. In dieſer Stelle bleibt es demnach unbeſtimmt, wem von beiden die Ehre der Erfindung gebührt. Man ſehe Gmelin's Geſchichte der Chemie B. II. S. 166. Sollte nicht die Stelle „hactenus secretior“ auf eine ältere, dieſen Männern nur bekannt gewordene Entdeckung ſchließen laſſen?

Goldſalze. Salia Auri. *Sels d'or.* Man kennt bis jetzt von den Goldſalzen nur wenige. Da nur die oxydirte Salzſäure und ſalpetrige Salzſäure das Gold auflöſen, in welchen beiden Fällen ſalzſaures Gold gebildet wird, ſo iſt dieß das einzige dieſer Salze, welches ſich unmittelbar darſtellen läßt. Die andern Goldſalze werden dadurch erhalten, daß man das aus ſeiner Auflöſung in ſalpetriger Salzſäure gefällte Goldoxyd, in einer oder der andern dieſer Säuren auflöſ't.

Ungeachtet es zwei Goldoxyde giebt, ſo ſind doch die

Salze welche das purpurfarbene Goldoxyd bildet uns völlig unbekannt, man kennt nur die, in welche das gelbe Goldoxyd eingehet.

Die Goldsalze besitzen folgende karakterisirende Eigenschaften:

1. Sie sind im Wasser auflöslich, und die Auflösung hat eine gelbe Farbe.

2. Das dreifache blausaure Kali bringt in der Auflösung derselben keinen Niederschlag zuwege.

3. Die Gallussäure oder der Aufguß der Galläpfel, ertheilt den Auflösungen dieser Salze eine grüne Farbe, und es wird ein braunes Pulver abgeschieden, welches wiederhergestelltes Gold ist.

4. Eine Zinnplatte, oder Zinnsolution in eine Auflösung derselben gebracht, fällt ein purpurrothes Pulver.

5. Schwefelsaures Eisen fällt das Gold im metallischen Zustande. Die schwefligte Säure bringt dieselbe Wirkung zuwege.

Unter dem Namen philosophisches Goldsalz verkaufte man sonst ein Salz als Heilmittel gegen die meisten Uebel, welches aber nichts anderes als schwefelsaures Kali mit einem Ueberschuß von Säure ist. Die ältere geheimgehaltene Bereitungsart bestand darin, daß man eine Mischung aus Salpeter und Schwefel in einem sogenannten Pferdebauche detonirte; kürzer erhält man dasselbe Salz, wenn man 12 Unzen schwefelsaures Kali in 18 Unzen Wasser auflöst; hiezu 6 Unzen koncentrirte Schwefelsäure setzt, und durch Verdunsten die Mischung zur Trockne bringt. In England wendet man dieses Salz zu dem weißen Tippeldruck bei'm Kattun an.

Goldschwefel, goldfarbener Spießglanzschwefel.

Digitized by Google

Sulphur auratum Antimonii, Sulphur stibiatum aurantiacum. *Souffre doré d'Antimoine Oxide d'antimoine hydro-sulfuré.* Man hat zur Bereitung dieſes Präparats mannigfaltige Vorſchriften gegeben.

Die ältere Bereitungsart beſtand darin, daß man die ſogenannten Schlacken des Spießglanzkönigs, welche bei der Darſtellung des metalliſchen Antimoniums aus dem ſchwefelhaltigen vermittelſt Weinſtein die Decke im Schmelzgefäß bilden, und welche eine Verbindung aus Antimonium, Schwefel und Kali ſind, in Waſſer auflöſ'te, der Auflöſung nach dem Filtriren erſt eine geringe Menge verdünnter Säure zuſetzte, vom Niederſchlage die Lauge abgoß; dieſer abermals einen kleinen Antheil Säure zuſetzte, den entſtandenen Niederſchlag wieder abſonderte, und dann aus der noch übrigen Lauge durch Säure alles in ihr Enthaltene fällte. Dieſe verſchiedenen Niederſchläge wurden der Ordnung nach, in welcher ſie erhalten wurden: Sulphur antimonii primæ præcipitationis; Sulphur antimonii secundæ præcipitationis und Sulphur antimonii tertiæ præcipitationis genannt. Die beiden erſten Niederſchläge wurden, weil ſie zu ſtarkes Brechen erregten, verworfen, und nur der dritte Niederſchlag wurde als Arzneimittel angewendet.

In chemiſcher Rückſicht unterſcheiden ſich dieſe Niederſchläge ſehr von einander. Der durch die erſte Fällung erhaltene Niederſchlag, welcher eine braunrothe Farbe hat, enthält faſt keinen, oder doch nur wenig Prozente Schwefel. Er iſt oxydulirtes mit einer geringen Menge Schwefel, nach einigen mit etwas ſchwefelhaltigem Waſſerſtoff, verbundenes Antimonium. Je länger aber die Fällung fortgeſetzt wird, und je mehr das Alkali ſich der Gränze der Sättigung nähert, um ſo größer wird der Schwefelgehalt im Niederſchlage und um ſo heller die Farbe des

Digitized by Google

letzteren; und diesen gröſseren Schwefelgehalt verlangt man von diesem Präparat, wenn dasselbe als Heilmittel dienen soll.

Bei dieser Bereitungsart herrscht jedoch eine groſse Unsicherheit; es wird nehmlich, da die Menge der bei den ersten Niederschlägen zuzusetzenden Säuren, nicht bestimmt ist, schon soviel Goldschwefel ausgeschieden werden können, daſs die Ausbeute für die dritte Fällung äuſserst unbedeutend wird; auch darf man keine Gleichförmigkeit bei diesem Medikamente hoffen. Hirschings Methode durch eine einzige Fällung, alles was sich fällen läſst, auf einmal niederzuschlagen, ist offenbar vorzüglicher, und wird es noch mehr, wenn man von der durch Wiegleb vorgeschlagenen Verbesserung Gebrauch macht, der zufolge überdieſs dem Antimonium noch ein Theil Schwefel zugesetzt wird. Nach Wieglebs Vorschrift, werden 2 Theile schwefelhaltiges Antimonium, 1 Theil Schwefel, und 6 Theile gereinigte Pottasche zu einem feinen Pulver zusammengerieben und geschmolzen. Die geschmolzene Masse wird durch Kochen in 20 Theilen Wasser aufgelöſ't, und der klaren Lauge so lange verdünnte Schwefelsäure zugesetzt, als noch etwas niederfällt. Der Niederschlag wird hierauf so lange mit lauwarmen Wasser abgewaschen, bis das Spühlwasser völlig geschmacklos abläuft (Vogels Lehrsätze der Chemie Weimar 1785 §. 752 Anm. S. 586.).

Göttling bereitet dieses Präparat auf nassem Wege. Zuerst wird aus 20 Unzen ungelöschtem Kalk und eben soviel gereinigter Pottasche mit 6 bis 7 Pfunden Wasser eine Lauge gemacht. In einer hinreichenden Menge derselben, werden zwei Theile schwefelhaltiges Antimonium und drei Theile Schwefel, beide fein zerrieben, so lange in einem eisernen Gefäſs gekocht, bis alles aufgelöſ't worden. Aus der filtrirten Lauge wird der Goldschwe-

Digitized by Google

fel gefällt, und der Niederschlag sorgfältig abgewaschen. (Allman. für Scheidek. 1782, S. 168).

Die preußische Pharmakopöe giebt eine Vorschrift zur Bereitung dieses Medikaments, welche sich von der Göttlingschen dadurch unterscheidet, daß gleiche Theile schwefelhaltiges Antimonium und Schwefel genommen werden.

Der Spießglanzschwefel ist eine Verbindung von oxydulirtem Antimonium und Schwefel, wozu den Versuchen von Berthollet zufolge, der schwefelhaltige Wasserstoff gesetzt werden muß. Von dem schwefelhaltigen Antimonium unterscheidet sich dieses Präparat dadurch, daß es einmal eine größere Menge Schwefel enthält; dann, daß das Metall sich in ihm, im oxydulirten Zustande befindet, während es im schwefelhaltigem Antimonium im reguliniſchen Zustande vorkommt.

Digerirt man den Goldschwefel bei gelinder Wärme mit reiner Salzsäure, so wird der metallische Theil desselben aufgelöst. Dieses ist ein Beweis, daß er sich in diesem Präparat im oxydirtem Zustande befindet. Während der Auflösung entbindet sich eine beträchtliche Menge schwefelhaltiges Wasserstoffgas.

Aus 100 Theilen des nach Göttlings Vorschrift bereiteten Goldschwefels, erhielt Rose durch die angeführte Behandlung 33 Schwefel als Rückstand. Aus der Auflösung wurden durch Eisen 47 Theile Spießglanzmetall, welche 53 bis 54 Theilen oxydulirtem Antimonium gleich sind, abgeschieden; es würden demnach für den schwefelhaltigen Wasserstoff noch 13 bis 14 Theile übrig bleiben.

Thenard (Ann. de Chim. XXXII. p. 268) suchte durch folgendes Verfahren die Bestandtheile im Goldschwefel auszumitteln. Er entband durch Säuren den schwefelhaltigen Wasserstoff im gasförmigen Zustande und be-

Digitized by Google

stimmte die Menge desselben. Hierauf verwandelte er den Schwefel durch Salpetersäure in Schwefelsäure, schied diese durch salpetersaure oder salzsaure Barytерde ab, und fand aus der Menge des Niederschlags durch Rechnung die Menge der Schwefelsäure, und aus dieser die Menge des Schwefels. Das Antimoniumoxyd wurde hierauf in Salzsäure aufgelöst, und aus der Auflösung durch Wasser niedergeschlagen. Diese Analyse führte ihn zu folgendem Verhältniß der Bestandtheile:

68,30 oxydulirtes Antimonium,
17,87 schwefelhaltiger Wasserstoff,
12,00 Schwefel.

98,17.

Das ältere Verhältniß der Bestandtheile im Goldschwefel: 75 Schwefel und 25 Antimoniumoxyd ist völlig unrichtig.

Proust hielt früher den Goldschwefel für Kermes (s. überhaupt bei diesem Abschnitt den Artikel Kermes) mit einem Zusatz von Schwefel, der mit der in der Flüssigkeit befindlichen Spießglanzleber im Verhältniß steht; folgender Versuch hat ihn jedoch veranlaßt, diese Meinung aufzugeben.

Er erhitzte Kermes mit koncentrirter Kalilauge, noch besser fand er es, wenn er sie damit zusammenrieb. Die Farbe des Kermes wurde dadurch sogleich in Gelb verwandelt, und statt des Kermes hatte er ein gelbes Pulver und eine Flüssigkeit, welche mit Säuren, ohne Entwickelung eines Geruches, Spießglanzschwefel gab. Jenes Pulver löste sich größtentheils in Salzsäure auf; ein Ueberbleibsel von schwefelhaltigen Wasserstoff aber, so ihm ohne Zweifel die gelbe Farbe gab (?) zieht sich nach ihm auf einen kleinen Antheil von Oxyd zusammen, und sondert sich noch als Goldschwefel ab (?).

Digitized by Google

Da in diesem Versuche der Oxydationsgrad unverändert blieb, auch kein Uebermaaß von Schwefel hinzugekommen ist, so zieht Proust folgendes Resultat: der Kermes sey zwar hinreichend bekannt, nicht so der Goldschwefel, insofern man nicht genau weiß, wie er sich eigentlich vom Kermes unterscheidet. Journ de Phys. T. LV. p. 325 et suiv. übersetzt im neuem allgem. Journ. der Chemie B. V. S. 543 ff.)

Daß der Schwefel nicht als schwefelwasserstoffhaltiger Schwefel im Goldschwefel enthalten sey, hat Schrader gezeigt. Er kochte Goldschwefel mit Terpentinöl, der Schwefel wurde vom Oele aufgelöst, und schied sich bei'm Erkalten der Auflösung krystallisirt oder pülvrig wieder aus. Die übrige dunkelgoldgelbe gefärbte Flüssigkeit, wird bei'm Abdampfen, wie die gelbe Auflösung des gemeinen Schwefels zu Schwefelbalsam. Wurde hingegen schwefelwasserstoffhaltiger Schwefel auf ähnliche Art behandelt, so entwickelte sich gasförmiger schwefelhaltiger Wasserstoff. Journ. für die Chemie und Physik B. III. S. 159 ff.

Es ist äußerst schwierig bei diesen Analysen auszumitteln, ob der erhaltene schwefelhaltige Wasserstoff Edukt oder Produkt sey. Thenard erhielt aus dem Goldschwefel, den er an und für sich der Einwirkung des Feuers in einem schicklichen Apparate aussetzte, kein schwefelhaltiges Wasserstoffgas. Klaproth konnte bei der Zerlegung des Roth-Spießglanzerzes (natürlichen Mineral-Kermes) wenn er es an und für sich, mit Entfernung aller Feuchtigkeit der Destillation aussetzte, keine Spur von schwefelhaltigem Wasserstoffgas wahrnehmen; welches sich doch bei Behandlung dieses Erzes mit Säuren in so reichlicher Menge zeigte. Beitr. III. 178.

Auch Gay Lüssac fand, daß in vielen Fällen, wo man Verbindungen des schwefelhaltigen Wasserstoffs mit den Metallen vermuthet, diese nicht stattfinden, und daß

der schwefelhaltige Wasserstoff, indem die Fällung bewirkt wird, zerstört, hingegen wieder erzeugt werde, wenn man glaubt ihn zu entwickeln.

Basilius Valentinus ist der erste, welcher von der Bereitung dieses Medikamentes redet. Im Triumphwagen des Antimonii Leipzig 1604 S. 168 heißt es: „Es wird der Schwefel des Spießglases auch noch auf eine andre Weise zugericht und bereitet, als daß der Antimonium klein gerieben, auf zwo Stunden lang oder etwas länger wol gekocht wird in einer scharffen Laugen von Aschen des Büchen-Holzes, darnach ein scharfen Essig darein gegossen, wenn der gesottene Antimonium rein durchfiltrirt worden, so fällt der Schwefel nieder, ganz roth." Gmelin's Gesch. der Chemie B. I. S. 143

Man sehe: Bergm. Opusc. Vol. III. p. 272 et Jo. Theoph. Erhard Diss. de variis Sulphur antimonii auratum parandi methodis Erford 1775. Rose in Gren's Pharmakologie. Zweite Ausgabe. Halle 1800. Theil II. B. II. S. 347. ff.

Granat. Silex Granatus Wern. *Grenat.* Die gewöhnliche Farbe dieses Fossils ist die rothe, welche sich durch verschiedene Nüancen in die gelbe, grüne, braune bis in die seltene pechschwarze verläuft. Die weniger geschätzten Arten der rothen, sind: die cochenill- und bräunlich rothen; die schöneren, die blut- kirsch- und kermesinrothen, welche meistens viel Blau in ihrer Mischung haben. Aus dem Kermesinrothen geht die Farbe in das Hyacinthrothe durch das Oranien- in das Isabellgelbe und durch mehrere Schatirungen von Grün, bis in das Pechschwarze über. Unter allen diesen Farben werden die blutrothen am meisten geschätzt, nach diesen kommen die kirsch- und kermesinrothen.

Man findet den Granat derb, eingesprengt, in Geschie-

den und kryſtalliſirt. Die primitive Form ſeiner Kryſtalle iſt ein Dodekaëder, deſſen Seitenflächen Rhomben mit Winkeln von 78° 31′44″ und 101° 28′16″ ſind. Die Neigung der Rhomben gegen einander beträgt 130°. Man kann dieſes Dodekaëder als ein vierſeitiges Prisma betrachten, das von vierſeitigen Pyramiden begränzt wird. Es läßt ſich in vier Parallelepipeden theilen, deren Seitenflächen Rhomben ſind; jedes der letzteren kann wiederum in vier Tetraëder getheilt werden, die gleichſchenkliche Dreiecke zu Seitenflächen haben, welche denen gleich und ähnlich ſind, in welche die rhomboidalen Flächen des Dodekaëders durch ihre kürzere Diagonale getheilt werden. Die integrirenden Moleküls des Granats ſind ähnliche Tetraëder. Zuweilen fehlen die Ecken des Dodekaëder und werden durch kleine Flächen erſetzt; zuweilen iſt der Granat in Polyëdern kryſtalliſirt, welche vier und zwanzig trapezoidiſche Seitenflächen haben. Man ſehe: Hauy, Ann. de Chim. XVII. p. 306.

Der Bruch iſt theils vollkommen, theils flach muſchlich; das Gefüge mehr oder weniger verſteckt blättrig. Der äußere Glanz iſt zufällig; die reinen rothen ſind glänzend; inwendig aber ſtarkglänzend, von vollkommnem Glasglanze. Die unreinen rothen ſind im Innern oft ſtarkglänzend und haben eine Art Fettglanz, der ſich bisweilen dem metalliſchen nähert; die grünen und braunen ſind meiſtentheils von Fettglanz.

Der reine Granat iſt gewöhnlich halbdurchſichtig und gränzt an das Durchſichtige, die übrigen Arten gehen aus dem Halbdurchſichtigen in das mehr oder weniger Durchſcheinende, bis in das Undurchſichtige über.

Der reine iſt härter als der Quarz, der unreine mehr oder weniger hart. Er iſt ſpröde, leicht zerſprengbar; hat ein ſpecifiſches Gewicht von 3,372 bis 4,188. Die Licht-

Digitized by Google

strahlen werden von ihm einfach gebrochen. Er kommt fast in allen Ländern, vorzüglich schön aber in Böhmen vor.

In hundert Theilen des orientalischen Granats fand Klaproth:

35,75 Kieselerde,
27,25 Alaunerde,
36,00 Eisenoxyd,
0,25 Manganesoxyd.

99,25.

Beitr. II. S. 26.

Vauquelin giebt das Verhältniß der Bestandtheile folgendermaßen an:

52,0 Kieselerde,
20,0 Alaunerde,
27,0 Eisenoxyd,
7,7 Kalkerde.

96,7.

Journ. de Min. XLIV. 575.

Im böhmischen fand Klaproth:

40,00 Kieselerde,
28,50 Alaunerde,
10,00 Talkerde,
3,50 Kalkerde,
16,50 Eisenoxyd,
0,25 Manganesoxyd.

98,75.

Beitr. II. S. 21.

Bei einer späteren Untersuchung fand derselbe in diesem Fossil auch Chromsäure.

Digitized by Google

Im grünen aus Sibirien:

44,00 Kieſelerde,
33,50 Kalkerde,
8,50 Alaunerde,
12,00 Eiſenoxyd,
—— Manganesoxyd eine Spur.

98,00.

Beitr. IV. S. 323.

Karſten hat den ſogenannten orientaliſchen Granat, da er der Analyſe von Klaproth zufolge, keine Talkerde enthält, von der Granat-Gattung getrennt, und aus ihm eine eigene Gattung unter dem Namen Almandin (weil der Alabandicus der Alten Plin. Hist. nat. Lib. XXXVII. §. 25. wo nicht daſſelbe, doch wenigſtens ein dieſem ſehr ähnliches Foſſil geweſen iſt) gemacht. Die eigentliche Granatordnung zerfällt nach ihm in zwei Arten: den edlen oder böhmiſchen Granat, und den gemeinen; allein der neueren angeführten Analyſe von Klaproth zufoge, muß dieſer, da in ihm auch keine Talkerde enthalten iſt, gleichfalls von dieſer Gattung getrennt werden.

Die ſchönen ſogenannten edlen Granaten von beträchtlicher Größe, dienen zu Ringſteinen; die andern zu Hals- und Armbändern; die ganz kleinen werden als Ausſchuß an die Apotheker zum Tariren verkauft; die grünen eiſenhaltigen dienen als Zuſchlag bei'm Eiſenſchmelzen.

Granuliren, Körnen. Granulare. *Granuler.* Das Granuliren iſt eine Operation, wodurch man dem Metalle die Geſtalt von Körnern ertheilt, damit es ſich leichter auflöſen, und mit andern Körpern verbinden laſſe.

Digitized by Google

Leichtflüssige Metalle, welche vor dem Glühen schmelzen, gießt man geschmolzen in eine inwendig mit Kreide ausgestrichene Büchse, und schüttelt sie darin so lange umher, bis sie erstarrt sind; Metalle welche durch Abkühlen spröde werden, löscht man ab und pülvert sie im Mörser. Man gießt auch das fließende Metall in einen Mörser, und reibt es so lange schnell mit der Keule, bis es erkaltet ist; oder man schüttet das flüssige Metall in Kohlengestiebe, welches man unter einander rührt, oder man gießt das fließende Metall in Wasser über einen Besen, mit welchem man schnell das Wasser peitscht; oder über eine in Bewegung gesetzte Walze aus Reisern; oder man gießt es durch ein metallenes Sieb; oder einen mit Löchern versehenen Zylinder u. s. w.

Das gekörnte Metall wird durch Schlämmen von den anhängenden Unreinigkeiten befreiet.

Im ersten Bande S. 430 wurde die Bereitung des Schrootes, welche eine Granulirung des Bleies ist, beschrieben.

Graphit, Reißblei. Graphites Wern. *Plombagine, Carbure de fer.* Der Graphit ist gewöhnlich von einer Mittelfarbe zwischen bläulich- und lichte Eisenschwarz, die zuweilen dem Stahlgrauen sich etwas nähert. Er bricht bloß derb und eingesprengt. Inwendig wechselt er, nach Verschiedenheit des Bruches vom Schimmernden bis zum Glänzenden und hat stets Metallglanz. Der Bruch ist theils dünn und gewöhnlich etwas krummschieferig; theils uneben bald von kleinem und feinem, bald von groben Korne. Er springt in unbestimmt eckige, stumpfkantige Bruchstücke; zeigt gewöhnlich klein und feinkörnige abgesonderte Stücke, die ihm ein schuppiges Ansehn geben. Ist undurchsichtig; wird durch den Strich glänzend, färbt ziemlich stark ab, und schreibt. Er

ist

ist sehr weich, milde, läßt sich spähneln; ist leicht zersprengbar und fühlt sich fettig an.

Sein specifisches Gewicht beträgt von 1,987 bis 2,089; nachdem es Wasser eingesogen hat 2,15; nachdem es erhitzt worden 2,3 und wenn es hierauf noch einmal erhitzt worden 2,41.

Die Bestandtheile des Graphits sind der Analyse von Berthollet, Monge und Vandermonde zufolge:

Kohle	—	90,0
Eisen	—	9,1
		100,0.

Nach Guyton enthält der Graphit nur 3 bis 4 Prozent Eisen, auch ist in ihm der Kohlenstoff mit einer weit geringeren Menge Sauerstoff verbunden, als in der Kohle. (Ann. de Chim. Vol. XXXI. p. 81.).

Sehr häufig ist aber der Graphit mit anderen fremdartigen Bestandtheilen verunreinigt. Vauquelin hat ein Stück von Pluffier in Frankreich untersucht, und folgende Bestandtheile angetroffen:

Kohle	—	23.
Eisen	—	2.
Kieselerde	—	38.
Alaunerde	—	37.
		100.

Journ. de Min. N. XII. p. 16.

Von der größten Feinheit und in vorzüglicher Menge wird es bei Keswik in Cumberland gefunden.

Die Anwendung dieses Fossils zur Verfertigung der Bleistifte ist bekannt. Man schneidet dasselbe in dünne

viereckige Stängel, welche man in eine Rinne, die in einen halben hölzernen Zylinder gemacht worden, einlegt, und dann mit der andern Hälfte bedeckt. Bleistifte von minderer Güte verfertigt man aus dem Abgange bei'm Schneiden des Graphits, und aus den kleineren Stücken, welche man pülvert und mit arabischem Gummi zu einem Teige macht, oder mit Schwefel zu einer Masse schmilzt.

Conté hat eine künstliche Mischung erfunden, welche er geheim hält; aus dieser verfertigt er Bleistifte, welche mit den besten englischen die Vergleichung aushalten.

Außerdem bedient man sich des Graphits zur Ofenschwärze, zu den Ipser Schmelztiegeln; mit Fett vermischt, zum Einschmieren der Maschinen um die Reibung zu verhindern, zum Putzen des Gußeisens, auch verfertigt man aus demselben die Spitzen der Blitzableiter.

Grünerde, grüne Kreide, Veroneser Erde. Argilla veronensis Wern. *Terre verte.* Die ächte Grünerde vom Monte Baldo im Veronesischen ist von hochspangrüner Farbe; sehr wenig fettig schimmernd; feinerdig mit einiger Anlage zum Schiefrigen; schwer zersprengbar; springt unbestimmteckig, scharfkantig; ist sehr weich, an's Weiche gränzend; giebt einen apfelgrünen Strich und ist nicht sonderlich schwer. Man macht von ihr in der Mahlerei Gebrauch.

Klaproth fand in 100 Theilen derselben:

Kieselerde	—	53
Eisenoxyd	—	28
Talkerde	—	2
Kali	—	10
Wasser	—	6
		99.

Digitized by Google

Die cypriſche Grünerde iſt von einer Mittelfarbe zwiſchen Apfelgrün und Spangrün. Sie iſt matt; erdig, von groben Korne; ſpringt nicht ſonderlich ſtumpfkantig; iſt ſehr weich, an's Zerreibliche gränzend; wird ein wenig dunkler durch den Strich; iſt nicht ſonderlich ſchwer, in geringerem Grade.

Ihre Beſtandtheile ſind nach Klaproth:

Kieſelerde	—	51,50
Eiſenoxyd	—	20,50
Talkerde	—	1,50
Kali	—	18,00
Waſſer	—	8,00
		99,50.

In der Provinz Neu-Oſtpreußen zwiſchen den Ortſchaften Loſſoſſna und Salloweyn am Memelſtrohm kommt eine lauchgrüne, loſe, zuſammengebackene Erde vor, welche, nachdem ſie durch Schlämmen von dem beigemiſchten Sande befreit worden, bei der Analyſe folgende Beſtandtheile gab:

Kieſelerde	— — —	51,00
Alaunerde	— — —	12,00
Talkerde	— — —	3,50
Kalkerde	— — —	2,50
Eiſenoxyd	— — —	17,00
Natrum nebſt einer Spur von Kali		4,50
Waſſer	— — —	9,00
		99,50.

Dieſe Grünerde unterſcheidet ſich in Rückſicht ihres Beſtandtheils, der Alaunerde, von den beiden vorhergehenden Arten, und nähert ſich daher mehr dem Chlorit. Klaproth's Beitr. B. IV. S. 239 ff.

Digitized by Google

Guajak, Guajakgummi, Guajakharz. Guajacum, Gummi Guajaci, Resina Guajaci. *Guajac.* Dieſes Harz hat eine gelblichbraune Farbe; gegen das Licht gehalten iſt es durchſcheinend, auf dem Bruche iſt es glänzend, ganz einförmig glatt, und in's Blaugrüne ſpielend. Bei'm Zerreiben giebt es ein grünlichweißes Pulver. Es iſt geruchlos; an und für ſich auch geſchmacklos; wird es aber zu einem feinen Pulver zerrieben, verſchluckt, ſo verurſacht es im Halſe ein unerträgliches Brennen und Prickeln.

Im Waſſer iſt es unauflöslich; der Alkohol löſ't es hingegen auf; es iſt demnach ein wahres Harz. Gießt man zu der Auflöſung in Alkohol etwas ſalpetrige Säure, ſo erhält ſie eine ſchön blaue Farbe. Sowohl die feuerbeſtändigen kauſtiſchen Alkalien, als auch das kauſtiſche Ammonium löſen es auf. Jene Auflöſungen ſtellen die Guajakſeife; dieſe, die flüchtige Guajak-Tinktur dar. Im Feuer erweicht ſich das Guajak und ſchmilzt; auf glühenden Kohlen verbrennt es, mit Verbreitung eines ſtarken Geruches.

Es kommt von einem in Weſtindien wachſenden Baume, dem Guajacum officinale. Es ſchwitzt freiwillig aus, und man verſchafft ſich dadurch eine größere Menge deſſelben, daß man das Holz in Stücke ſpaltet, und dieſe an dem einen Ende anzündet; wo dann das Harz an demjenigen Ende, welches am weiteſten vom Feuer entfernt iſt, ausfließt. In unſeren Apotheken zieht man dieſes Harz auch künſtlich aus dem Guajakholze durch Alkohol aus.

Es iſt zu Zeiten mit Colophonium verfälſcht, gefunden worden. Zum Theil entdeckt man dieſe Verfälſchung, wenn man das Guajak auf glühende Kohlen ſtreuet. Iſt es mit Colophonium verfälſcht, ſo wird der Geruch nach dieſem Harze bemerkbar ſeyn.

Digitized by Google

Sicherer ist das von Thiemann angegebene Prüfungsmittel. Es beruhet darauf, daß das Guajak in reinem Terpentinöl, selbst in der Wärme, unauflöslich ist; während sich alle Fichten und Tannenharze schon bei gelinder Wärme in dieser Flüssigkeit auflösen (Neues Berlin: Jahrbuch für die Pharmacie auf das Jahr 1804. S. 48.).

Gummi, Pflanzenschleim. Gummi. *Gomme.* Werden mehrere Körper aus dem Pflanzenreiche, oder gewisse Theile derselben z. B. Quittenkörner, Leinsaamen, Flohsaamen, Eibischwurzel u. s. w. letztere nach gehöriger Zerstückelung, mit heißem Wasser übergossen, oder damit gekocht; so erhält dasselbe eine gewisse Zähigkeit, ohne erheblichen Geschmack. Diejenige Substanz, welche sich unter den angeführten Umständen im Wasser auflöst, wird Pflanzenschleim genannt. Wird die Auflösung gelinde verdunstet; so bleibt eine durchsichtige, geschmacklose, geruchlose, in der Wärme nicht zergehende, zähe, im Wasser auflösliche, im Alkohol unauflösliche Substanz zurück. Hiemit kommt diejenige Substanz völlig überein, welche aus gewissen Bäumen freiwillig, oder durch die gemachten Einschnitte hervorbringt, an der Luft erhärtet, und welche den Namen Gummi führt. Mehrere Arten der Mimosa, vorzüglich die Mimosa nilotica; der wilde Kirschbaum (Prunus Avium) u. a. m. liefern dasselbe in reichlicher Menge.

Hermbstädt hält Pflanzenschleim und Gummi für verschieden; und giebt folgende Merkmale an, wodurch sich ersterer vom letzteren unterscheidet. Der Pflanzenschleim ist im trockenen Zustande nicht durchsichtig, sondern nur durchscheinend, er hat keinen muschlichen Bruch, wie das Gummi, sondern einen körnigen; mit Wasser bildet er keine klebrige, sondern eine sich schlüpfrig anfühlende Auflösung. Da aber sonst das chemische Ver-

Digitized by Google

halten bei beiden im Uebrigen, so weit es bis jetzt untersucht worden ist, ganz gleich gefunden wurde, auch die von Hermbstädt angeführten Schleimarten, wie z. B. der Tragantschleim u. a. m. eben sowohl klebrige Auflösungen geben, als die Gummen; die übrigen Unterschiede aber zum Theil von der Gewinnung abhängen, so scheint es unnöthig zu seyn, wenn man dieselben trennen wollte.

Das Gummi, welches aus den Bäumen herausdringt, wird gewöhnlich in kleinen Stücken, oder Thränen erhalten; es erhärtet nur langsam, und ist, wenn es kalt ist, etwas spröde, so daß es zu einem Pulver zerstoßen werden kann. Wenn es rein ist, ist es farbenlos; gewöhnlich hat es aber einen Stich ins Gelbe, welcher von fremdartigen Beimischungen herzurühren scheint. Wird es dem Sonnenlichte ausgesetzt, so wird seine Farbe weißer.

Es hat weder Geruch noch Geschmack. Sein specifisches Gewicht ist zwischen 1,3161 und 1,4817. An der atmosphärischen Luft bleibt es unverändert. Das Wasser löst dasselbe in reichlicher Menge auf. Die Auflösung, welche dick und zähe ist, wird häufig als Klebemittel und auch dazu gebraucht, den Zeugen Glanz und Steifigkeit zu geben. Wird es dünn aufgestrichen, so trocknet es bald, und ähnelt einen Firniß, zieht aber auch leicht Feuchtigkeit an und wird klebrig. Wasser nimmt dasselbe ganz hinweg. Diese Auflösung ist sehr wenig der Zerlegung unterworfen; an der Luft überzieht sie sich zwar mit einer Schimmelhaut; man kann sie jedoch Jahre lang aufbewahren, ohne daß sie in Fäulniß übergeht; doch bemerkt man nach einiger Zeit den Geruch nach Essigsäure.

Wird das Gummi der Hitze ausgesetzt, so wird es weich, bläht sich auf, schmilzt aber nicht. Es stößt Luftblasen aus, schwärzt sich, und zuletzt, wenn es ganz in Kohle verwandelt worden, brennt es mit schwacher, blauer

Digitized by Google

Flamme. Diese Flamme zeigt sich früher, wenn ein mit Flamme brennender Körper über das Gummi gehalten wird. Nachdem das Gummi verzehrt worden, bleibt eine kleine Menge weißer Asche zurück, welche größtentheils aus kohlensaurer Kalkerde und Kali besteht.

Das Gummi äußert zwar keine Wirkung auf die Metalle, verbindet sich aber mit mehreren metallischen Oxyden; wenigstens verursachen einige metallische Salze Niederschläge, wenn sie in eine Auflösung von Gummi gebracht werden.

Thomson machte eine Auflösung aus drei Theilen Wasser und einem Theil Gummi, und vermischte damit die Auflösungen mehrerer metallischen Salze. Schwefelsaures Queckſilber verursachte ein weißes Coagulum; es verschwand bei'm Schütteln, kam aber wieder zum Vorschein, wenn die Auflösung sehr verdünnt wurde. Blausaures Queckſilber machte die Auflösung des Gummi schwach opalisirend; es erfolgte aber kein Niederschlag. Das salzsaure oxydirte Eisen verursachte wenig Veränderung, außer daß der Schleim etwas stärker koncentrirt wurde. Das dreifache, aus Weinsteinsäure, Kali und Antimonium bestehende Salz machte die Auflösung gelb, brachte aber keinen Niederschlag hervor. Das salzsaure Kupfer und salpetersaure Wismuth schienen eine Veränderung hervorzubringen, indem sie sonst durch Wasser als Salze mit einem Ueberschuß der Basis gefällt werden, in der Auflösung des Gummi aber, kein Niederschlag erfolgte; die anderen metallischen Salze mit welchen Versuche angestellt wurden, brachten keine Veränderung zuwege.

Die Alkalien bringen in die Auflösung des Gummi keinen Niederschlag zuwege; dieses ist auch mit den Erden, mit Ausnahme der Kieselerde, der Fall. Wurde kieselerdehaltiges Kali in die Auflösung des Gummi gebracht, so entstand ein weißer, flockiger Niederschlag; die Flüssig-

Digitized by Google

keit blieb durchsichtig. Thomson hält unter allen bisher bekannten Reagenzien, die Kieselerde für das empfindlichste um die Gegenwart des Gummi zu entdecken. (Thomson's System of Chimistry Vol. IV. p. 226. Uebers. von F. Wolff, B. IV. S. 23. ff).

Das tropfbarflüssige Kali verwandelt das Gummi, in eine geronnener Milch nicht unähnliche Substanz, und löst es dann auf. Die Auflösung ist hell, bernsteingelb und durchsichtig. Wird dieselbe lange aufbewahrt, so fällt das Gummi wiederum als ein der geronnenen Milch ähnelnder Niederschlag zu Boden. Der Alkohol schlägt das Gummi in weißen Flocken, welche noch in Wasser auflöslich sind, nieder; das Gummi behält aber das Kali hartnäckig zurück und es ist ungleich zerreiblicher als vorher. Kalkwasser und Ammonium lösen gleichfalls das Gummi auf; dieses kann nachmals, wiewohl etwas verändert, aus der Auflösung gefällt werden.

Wird Kohlenpulver mit einer Auflösung des Gummi in Wasser vermischt, so ertheilt es dieser eine schwarze Farbe, welche durch das Filtrum nicht hinweggenommen werden kann; es sey denn, daß eine sehr große Menge Kohlenpulver zugesetzt wird. In letzterem Falle läuft das Wasser klar durch, allein das Gummi wird von der Kohle zurückgehalten. Lowitz fand, daß man mit Wasser, welches eine Unze Gummi aufgelöst hatte, nicht weniger als 80 Pfund Kohlenpulver vermischen mußte, wenn der Flüssigkeit alles Gummi entzogen werden sollte.

Von den vegetabilischen Säuren wird das Gummi, ohne verändert zu werden, aufgelöst. Die stärkeren Säuren zersetzen es. Von der Schwefelsäure wird es in Wasser, Essigsäure und Kohle verwandelt. Nach Fourcroy wird von der Salzsäure dieselbe Wirkung hervorgebracht; nur muß man, wofern der Erfolg vollständig seyn soll, die Wirkung der Säure durch Wärme unterstützen.

Digitized by Google

Wird Gummi in starker Salzsäure aufgelöst, so erhält man eine Auflösung von brauner Farbe, die wenn sie mit Wasser verdünnt wird, vollkommen durchsichtig ist, indem zugleich etwas Kohle niederfällt. Wird die Auflösung hierauf mit Ammonium gefällt, zur Trockene verdunstet und der Rückstand mit Alkohol digerirt, so nimmt der Alkohol eine dunkelbraune Farbe an und löst mit Zurücklassung einer geringen Menge Ammonium, das Uebrige auf. Jetzt ähnelt das Gummi in seinen Eigenschaften einigermaßen dem Zucker; wenigstens schmilzt es nach dieser Veränderung, wenn man es erwärmt, und man nimmt einen starken Geruch nach verbranntem Zucker war.

Nach Vauquelin wird das Gummi von der oxydirten Salzsäure in Zitronensäure verwandelt. Er ließ durch eine verdünnte Auflösung von Gummi einen Strohm gasförmiger oxydirter Salzsäure hindurchgehen, und in wenigen Tagen, war alles Gummi in Säure verwandelt, welche mit der Kalkerde ein Salz bildete, das vom Wasser kaum aufgelöst und von der Salzsäure zersetzt wurde. Diesem Verhalten zufolge, erklärt er die Säure welche gebildet wurde, für Zitronensäure. (Ann. de Chim. VI. 178). Diese Thatsachen sind übrigens nicht hinreichend darzuthun, daß diese Säure Zitronensäure sey, indem dieselben auch der Aepfelsäure zukommen.

Wird Salpetersäure gelinde mit Gummi erwärmt, bis dieses aufgelöst worden, und sich eine nur geringe Menge Salpetergas entwickelt hat, so setzt die Auflösung bei'm Erkalten Milchzuckersäure, (Schleimsäure, Acidum mucosum) ab. Es wird zu gleicher Zeit Aepfelsäure gebildet, und wenn die Einwirkung der Wärme fortdauert, so wird das Gummi zuletzt in Kleesäure verwandelt. Es werden demnach durch die Einwirkung der Salpetersäure auf das Gummi nicht weniger als drei Säuren

gebildet (Fourcroy Syst. de conoiss. Chim. Vol. VII. p. 143. Auszug von F. Wolff, B. III. S. 90) Cruikshank hat die genauesten Versuche über die Menge Kleesäure, welche vermittelst der Salpetersäure aus dem Gummi erhalten wird, angestellt. Er digerirte 480 Gran Gummi mit 6 Unzen Salpetersäure und erhielt 210 Gran Kleesäure und 6 Gran kleesaure Kalkerde (Rollo on Diabetes p. 452).

Im Alkohol ist das Gummi unauflöslich. Wird Alkohol in eine Auflösung des Gummi in Wasser geschüttet, so fällt, wenn eine hinreichende Menge Alkohol zugesetzt wurde, das Gummi sogleich zu Boden. Eine kleine Menge Alkohol läßt sich damit vermischen, ohne daß ein Niederschlag erfolgt. Die Fällung des Gummi durch Alkohol beruhet darauf, daß die Verwandtschaft zwischen Wasser und Alkohol größer ist, als zwischen Wasser und Gummi. Das Gummi erscheint, nachdem es gefällt worden, in Gestalt weicher, undurchsichtiger, weißer Flocken. Auch in Aether und in den Oelen ist das Gummi unauflöslich, reibt man aber etwas Oel mit Gummi zusammen, so wird ersteres dadurch mit Wasser mischbar.

Gummi und Zucker lassen sich dadurch, daß man beide in Wasser auflöst mit einander verbinden. Durch gelindes Verdunsten erhält man eine vollkommen durchsichtige, feste Substanz, welche nicht krystallisirt. Behandelt man sie mit Alkohol, so wird sie weiß, undurchsichtig und weich. Der größte Theil des Zuckers wird aufgelöst, und das Gummi bleibt mit einer geringen Menge desselben verbunden zurück. Es hat einen süßlichen Geschmack und hat im Aeußern sehr viel Aehnlichkeit mit derjenigen Substanz, aus welcher die Nester der Wespen gebildet sind.

Bei der Destillation des Gummi aus der Retorte wird Wasser, das eine beträchtliche Menge branstiger

Digitized by Google

Schleimsäure oder Essigsäure, welche mit Oel verbunden ist, mit sich führt; ferner eine kleine Menge empyreumatisches Oel, kohlensaures Gas und kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas erhalten. Wird die branstige Schleimsäure mit Kalkerde gesättigt, so entweicht Ammonium, welches mit dieser Säure verbunden war. In der Retorte bleibt eine Kohle zurück, welche bei'm Einäschern etwas Kalkerde und phosphorsaure Kalkerde zurück läßt. Cruikshank, von welchem diese Bemerkungen herrühren, erhitzte nach und nach 480 Gran arabisches Gummi in einer beschlagenen Retorte, und verstärkte endlich das Feuer bis zum Glühen derselben. Er erhielt folgende Produkte:

Schleimsäure mit etwas Oel vermischt	210 Gran
Kohle — — — —	96 —
Kalkerde zum Theil mit Phosphorsäure verbunden — — —	10 —
Kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas und kohlensaures Gas — —	164 —
	480

Die tropfbarflüssige branstige Schleimsäure enthielt weniger Säure, als die, welche ein gleiches Gewicht Zucker lieferte. Das Verhältniß der Säure, in jener zu dem in dieser war wie 118 zu 150. Die Gasarten bestanden aus 93 Unzenmaaß kohlensaurem Gas und 180 Unzenmaaß kohlenstoffhaltigem Wasserstoffgas. Letzteres war aus 5 Theilen Kohle und einem Theile Wasserstoff dem Gewichte nach zusammengesetzt. Wurde die branstige Schleimsäure mit Kalkerde gesättigt, so entwickelte sich Ammonium. (Rollo on Diabetes p. 452).

Nach Woulfe erhält man eine ungleich größere Menge Oel, wenn das Gummi mit Kali oder Natrum der Destillation unterworfen wird; als wenn man es an und für sich destillirt. Bei dieser Operation bläht

ſich die Miſchung ungemein auf. Woulfe ſchreibt dieſes der Anziehung zu, welche das Alkali auf die branſtige Schleimſäure ausübt.

Dieſe Verſuche zeigen, daß die Beſtandtheile des Gummi: Sauerſtoff, Waſſerſtoff, Kohlenſtoff, Stickſtoff und Kalkerde ſind, in Verhältniſſen, welche noch nicht ausgemittelt worden ſind. Von dem Daſeyn der Kalkerde überzeugt man ſich nach Cruikſhank, wenn man in eine Auflöſung von Gummi Schwefelſäure tröpfelt. Es erzeugen ſich langſam nadelförmige Kryſtalle, welche ſchwefelſaure Kalkerde ſind.

Nach Vauquelin (Ann. de Chim. T. LIV. 312) enthalten die Gummen außer dem ſchleimigen Beſtandtheile: 1) ein Kalkſalz, in den meiſten Fällen eſſigſaure Kalkerde; 2) zuweilen äpfelſaure Kalkerde mit einem Ueberſchuß von Säure; wenigſtens fand Vauquelin dieſen Beſtandtheil: in einem Gummi, welches Paliſſot-Bauvois auf dem Cochenillen-Nopal eingeſammelt hatte; 3) phoſphorſaure Kalkerde; 4) Eiſen welches wahrſcheinlich mit Phoſphorſäure verbunden iſt.

Juch der fein gepülvertes arabiſches Gummi mit Schwefeläther digerirte, und dann die Flüſſigkeit bis auf den achten Theil durch Deſtillation abſchied, bemerkte, als er dem Rückſtande einige Tropfen Salzſäure zuſetzte, daß derſelbe mit ſchwefelſaurem Eiſen eine ſchwarze Tinktur gab. Eine Auflöſung des ſalpeterſauren Queckſilbers in einen andern Theil dieſes Rückſtandes gebracht, gab einen ſchwarzgrauen Niederſchlag. Es waren demnach Anzeigen von Gallusſäure vorhanden, welche Juch gleich 0,01 ſchätzt. Journ. der Pharmacie. B. V. St. II. S. 150.

Cadet (Dictionnaire de Chimie T. III. p. 57) giebt in 100 Theilen Gummi folgendes Verhältniß der Beſtandtheile an:

Digitized by Google

Kolenoxyd	—	23,08
Wasserstoff	—	11,54
Sauerstoff	—	65,38
		100,00.

Die vorzüglichsten Arten des Gummi sind folgende:

Das arabische Gummi. Ueber das Vorkommen desselben in der Natur und das Einsammeln giebt Goldberry in seiner Reise durch das westliche Afrika S. 108 ff. folgende Nachricht:

Die Mauren und Neger, welche in der Nachbarschaft des Flusses Senegal wohnen, unterscheiden vorzüglich zwei Arten von Gummibäumen; den Uereck welcher das weiße, und den Nebueb welcher das rothe Gummi liefert.

Diese beiden Arten von Gummibäumen sind die ausgebreitetsten, und haben sich in dem weißen, beweglichen Sande, woraus der Boden in den Ländern bestehet, welche an das Meer vom Cap Blanc in der Barbarei an, bis zum Cap Verd stoßen, und in denjenigen Gegenden welche nördlich vom Senegal, von Galam an, bis zum sogenannten Wüstencomptoir liegen, außerordentlich vermehrt.

Außer den beiden genannten, giebt es noch mehrere Arten von Gummibäumen, allein jene sind die vorzüglichsten und zahlreichsten, und aus ihnen bestehen hauptsächlich die drei großen Gummiwälder, welche unter dem Namen Sahel, Al-Falack und El-Hiebar bekannt sind, und die gegen die Südgränze der Sahara, oder der großen Wüste hin, in einer beinahe gleichen Entfernung von den Ufern des Senegals und des Meeres liegen.

Digitized by Google

Der Gummibaum Uereck ist auch in der Gegend des Forts St. Louis am Senegal und an den südlichen Ufern dieses Flusses nach Podhor hin, sehr ausgebreitet Er wächst auf den Inseln Sorr, Thiong und auf der Insel au Bois; allein die Bäume stehen in diesen Gegenden nicht beisammen, sondern hin und wieder zerstreuet.

Der Gummibaum des Senegals ist im Ganzen nur 18 bis 20 Fuß hoch, und seine gewöhnliche Stärke geht nicht über 3 Fuß im Umfange. So sind nach der Aussage der Mauren, welche das Gummi liefern, die Bäume in den drei Gummiwäldern beschaffen; Goldberry fand jedoch auf den Inseln Sorr und Thiong Gummibäume von 25 bis 28 Fuß Höhe; allein daselbst ist auch der Boden mit einer Schichte vegetabilischer Erde bedeckt; und die Anzahl von dergleichen Bäumen ist überdieß sehr klein.

Im Ganzen ist der Gummibaum krumm gewachsen und hat ein schlechtes Ansehn. Seine Gestalt ist unregelmäßig und unangenehm. Fast alle diese Bäume sind (wie die Forstleute zu sagen pflegen) verbuttet, und die jungen Sprößlinge gleichen in den ersten Jahren mehr Sträuchern, als kleinen Bäumen. Höchst wahrscheinlich rührt dieses von dem ausgedörrten, schlechten, sandigen Boden her, in welchem sie stehen; noch mehr aber ist die Strenge und Schädlichkeit der Ostwinde, die den ganzen Winter hindurch herrschen, und die sie am Wachsthum und ihrer Vervollkommung hindern, hieran Schuld.

Die Blätter stehen an diesen Bäumen wechselsweise und sind doppelt gefiedert, sehr klein und von einem unangenehmen, ausgedörrten Grün. Die Zweige haben am Anfange der Blätter Dornen; die Blüthen sehen weiß aus und sind sehr kurz: das Holz ist dicht, hart und trocken, und seine Rinde ist glatt und dunkelgrau.

Digitized by Google

Wenn der Regen der schlimmen Jahreszeiten den Boden im Ueberfluß durchdrungen hat, wenn das Wasser abzulaufen und der Sand trockner zu werden beginnt, d. h. gegen die Mitte Novembers; sieht man aus dem Stamme und den Hauptästen der Gummibäume einen gummichten Saft schwitzen, der anfänglich nicht viel Festigkeit hat, und der an den Bäumen herabrinnt. Nach Verlauf von 14 Tagen wird er aber dicke, und bleibt an der Ritze aus welcher er herausdringt hängen. Manchmal ist er wurmförmig gewunden, gewöhnlich aber bildet er sich in runde oder längliche Tropfen. Diese sind weiß, wenn sie aus weißen Gummibäumen fließen; oraniengelb aber, das ein wenig in's Rothe fällt, wenn sie von rothen Gummibäumen kommen. Dieser Ausfluß des Gummi erfolgt von freien Stücken und die Mauren bringen ihn durch keine Kunst und durch keine Art von Einschnitt hervor.

Diese Maaßregeln wären auch überflüssig, indem der Nordostwind, (im Senegal uneigentlich Ostwind genannt), welcher unmittelbar nach der Regenzeit zu wehen anfängt, alles so austrocknet, daß die Rinde der Gummibäume aufspringt, und so dem Gummi einen leichten und natürlichen Ausfluß verschafft.

Die Tropfen werden gewöhnlich so groß, als ein kleines Rebhuhnei, doch giebt es kleinere und größere. Goldberry besaß einen Gummitropfen, der 5 Zoll 6 Linien lang und in der Mitte 4 Zoll dick war; allein solche Fälle sind selten. Da das Senegalgummi eine zähe Substanz ist; so bleiben die Tropfen an der Rinde der Bäume, nahe an den Ritzen hängen, durch welche sie hervorgedrungen sind.

In den ersten Tagen des Decembers verlassen die Mauren von den drei Stämmen: Trarschaz, Brachknaz und Oulad-el-Haghi ihre Aufenthaltsorte in der

Wüste und machen sich nach den Gummiwäldern auf den Weg. Nach einem Marsche von 12 bis 14 Tagen langt jeder Stamm bei dem Walde an, und schlägt an dem Rande desselben sein Lager auf. Die Erndte dauert sechs Wochen. Das eingesammelte Gummi wird auf Kamele oder Ochsen geladen. Die gewöhnliche Ladung eines Kamels beträgt 400 bis 500 Pfund; die eines Ochsens gewöhnlich 150 Pfund. Das Gummi wird in großen ledernen Säcken, welche aus gegerbten Ochsenhäuten gemacht sind, zusammengepackt.

Die Oberhäupter gehen einige Tagereisen voraus, und unterhandeln mit den Vorstehern der Senegal-Regierung und den französischen Kaufleuten über den Preis des Gummi. Wenn man auf beiden Seiten hierüber in Richtigkeit ist, dann kehren die mauriſchen Oberhäupter in die Läger zurück und melden ihren Stämmen, daß der Handel nunmehr seinen Anfang nimmt.

Man behauptet, daß die indische Compagnie jährlich über zwei Millionen Pfund Gummi eingeerndtet, und man allen denjenigen der nicht abgesetzt worden, in's Meer geworfen habe.

Das Maaß, dessen man sich bei'm Einkauf des Gummi bedient, ist ein großer hölzerner Kasten, der auf dem Verdeck desjenigen Fahrzeuges, welches diese Waare einkauft, stehet; 2000 Pfund an Gewicht faßt, und Cantar genannt wird. Dieß Maaß hat im Boden eine viereckige Oeffnung, die 18 Zoll lang und 1 Fuß breit ist. Dieser Oeffnung gegenüber befindet sich eine Rinne von grobem Segeltuche, die bis auf den Boden des Schiffraumes hinabgeht. Sobald der Cantar voll ist, zieht man den Schieber, welcher die Oeffnung verschließt, hinweg, und das Gummi fällt in den Schiffsraum hinunter, wo Leute befindlich sind, die sich mit seiner Ladung beschäftigen.

Noch

Noch ausführlichere Nachrichten über die Gummibäume findet man in Adansons Schriften. Er liefert von allen Arten derselben, die zwischen dem 20ten und 40ten Grad N. B. und an den Ufern des Atlantischen Oceans bis zum 8ten Grad der Länge von der Insel Ferro wachsen, Beschreibungen. Adanson hat aus den Gegenden des Senegals 40 Arten von Akacia-Gummibäumen, die alle mehr oder weniger Gummi liefern, nach Frankreich gebracht.

Die fünf Arten von Gummibäumen, welche dieser Gelehrte am Senegal vorzüglich untersucht hat, sind: der rothe Gummibaum Nebueb, der rothe Gummibaum Gonaka und der weiße Gummibaum Suing, die er unter die Art der ächten Akacienbäume rechnet. Der weiße Gummibaum Uereck, und der weiße Gummibaum Ded (sagt Adanson) müssen eine andere Art ausmachen, die den vorzugsweise sogenannten Gummibaum, nehmlich den Senegal-Gummibaum, für den vornehmsten anerkennt, dessen Saft beinahe die einzige Nahrung der Mauren, auf ihren langen Reisen durch die Sahara ausmacht.

Die chemischen Eigenschaften des Gummi wurden, als vom Gummi überhaupt die Rede war, angeführt.

Das Gummi-Tragant scheint von fast allen Arten, welche zur Abtheilnng, des Astragalus Tragacantha gehören, zu kommen. Der Astragalus creticus welchen Tournefort auf dem Berge Ida und der Insel Creta fand, liefert dieses Gummi. Tournefort sagt: Wir hatten das Vergnügen, das Gummi Tragant auf dem Berge Ida ganz nach unserm Wohlgefallen zu beobachten. Es kommt gegen das Ende des Junius und in den dar-

auf folgenden Monaten zum Vorschein. Zu dieser Zeit sprengt der Nahrungssaft der Pflanze, welcher durch die Hitze verdickt wird, die meisten Gefäße, welche ihn einschließen. Er häuft sich nicht allein im Herzen der Stängel und Aeste, sondern auch in den Zwischenräumen der Fasern an, welche stralenförmig angeordnet sind. Der Saft gerinnt in dünnen Fäden, welche durch die Poren der Rinde herausgedrückt werden, so wie neue Anhäufungen von geronnenem Safte, diese Theile vor sich herschieben. An der Luft erhärtet diese Substanz noch mehr und bildet Körner, oder gewundene Fäden, welche einige Aehnlichkeit mit Würmern haben. Selbst das Zusammenziehen der Fasern dieser Pflanze, welche durch die Hitze bewirkt wird, scheint zum Theil das Heraasdrängen des Gummi zu bewirken.

Auch Astragalus gummifer welchen Labillardière auf dem Libanon fand (Journ. de Phys. T. XXXVI. p. 46.), liefert dieses Gummi. Labillardière machte die Bemerkung, daß nicht während der größten Hitze des Tages, sondern während der Nacht, und gleich nach Aufgang der Sonne, dieses Gummi in vorzüglicher Menge angetroffen werde. Er glaubt, daß Wolken, oder ein starker Thau unumgänglich nöthig sind, das Herausbringen desselben zu befördern. Dieses wissen auch die Hirten des Libanons, indem sie nur dann sich aufmachen, um dieses Gummi einzusammeln; wenn das Gebirge einige Tage mit dicken Wolken bedeckt war.

Das Gummi-Tragant ist nicht so durchsichtig wie das arabische, es löst sich auch schwerer in Wasser auf wie dieses, und bildet damit eine koncentrirtere Auflösung. Cruikshank destillirte 480 Gran von diesem Gummi und erhielt folgende Produkte:

Branstige Schleimsäure — —	245 Gran.
Kohle — — — — —	93 —
Kalkerde mit etwas phosphorsaurer Kalkerde — — — —	12 —
Kohlensäure und kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas — — —	130 —
	480 Gran.

Wurde die branstige Schleimsäure mit Kalkerde gesättigt, so entwickelte sich eine grössere Menge Ammonium, als aus der Schleimsäure, welche die Destillation des arabischen Gummi lieferte. Die Gasarten bestanden aus 81 Unzenmaaß Kohlensäure und 91 Unzenmaaß kohlenstoffhaltigem Wasserstoffgas (Rollo, on Diabetes p. 452.). Hieraus sieht man, daß das Gummi Tragant mehr Stickstoff und Kalkerde, vielleicht mehr Sauerstoff und weniger Kohlenstoff enthält, als das arabische Gummi.

Vauquelin erhielt durch Verbrennen aus 100 Theilen rothem Gummi Tragant: 3,5 Theile Asche, diese bestanden grösstentheils aus kohlensaurer Kalkerde, einer kleinen Menge phosphorsaurer Kalkerde und vielleicht einer Spur von Kali. Bei der Auflösung dieser Asche in Salzsäure bemerkte man den Geruch nach schwefelhaltigem Wasserstoffgas. Hundert Theile weißes Gummi Tragant ließen 3 Theile Asche; diese enthielten dieselben Bestandtheile, außer einer kleinen Menge Kali, welche sich darstellen ließ. Eine gleiche Menge arabisches Gummi ließ 3 Theile Asche; sie enthielt dieselben Bestandtheile, nur bemerkte man weder Spuren von Schwefel noch Alkali. Vauquelin vermuthet, daß die Kalkerde im Gummi mit Essigsäure verbunden sey (Ann. de Chim. T. LIV. p. 312.).

Der Prunus Avium, der gewöhnliche Kirschbaum und Pflaumenbaum, der Mandelbaum und Aprikosenbaum

Digitized by Google

geben ein Gummi, das in beträchtlicher Menge aus natürlichen oder künstlichen Oeffnungen ausfließt. Es hat eine röthlichbraune Farbe, kommt in größeren Stücken vor, und ist weicher, aber in Wasser nicht so auflöslich als das arabische Gummi. Noch fehlt es an genauen Versuchen über die Uebereinstimmung oder Nichtübereinstimmung dieses Gummi, mit den beiden vorhergehenden Arten. Thomson welcher die Wirkung der Erden und Alkalien auf eine Auflösung dieses Gummi versuchte, fand das Verhalten mit dem des arabischen Gummi übereinstimmend.

Der Pflanzenschleim kommt in den Wurzeln, Blättern und den Saamen einer großen Menge von Pflanzen vor. Man findet ihn als Bestandtheil in sehr vielen zwiebelartigen Wurzeln und fleischigen Blättern. Die Wurzeln des Hyacinthus non scriptus, der Althea officinalis; die Blätter der Althea, der Malva sylvestris, mehrerer Tangarten, der größeren Anzahl der Lichenen; der Leinsaamen, Flöhsaamen, die Quittenkörner, der Bockshornsaamen u. s. w. enthalten eine beträchtliche Menge Schleim.

Noch fehlt es an genauen vergleichenden Versuchen über die Natur dieser verschiedenen Arten von Pflanzenschleim mit dem Gummi. Lord Dundonald hat die Bemerkung gemacht, daß man aus den faserigen Lichenen durch Wasser einen Schleim ausziehen könne, welcher sich ganz wie eine Auflösung des Gummi verhält. Die Tangarten besitzen offenbar eine noch größere Menge Schleimtheile, jedoch ist der aus ihnen ausgezogene Schleim zur Anwendung nicht so geschickt, als aus den genannten Gewächsen. Des Schleimes aus dem Leinsaamen hat man sich mit nicht ganz unglücklichem Erfolge, als Surrogat des Gummi bei der Appretur der Zeuge bedient.

Thomas Willis machte zuerst darauf aufmerksam,

Digitized by Google

daß die Zwiebeln des Hyacinthus non scriptus eine so beträchtliche Menge Schleim enthalten, daß man sich ihrer wenn sie getrocknet sind, statt des arabischen Gummi bedienen könne. Er zerschnitt die Zwiebeln, trocknete und pülverte sie. Aus $7\frac{1}{2}$ Pfund Zwiebeln erhielt er 2 Pfund Pulver. Dieses brachte dieselbe Wirkung hervor, als eine gleiche Menge arabisches Gummi.

Die Versuche von Leroux bestätigten die frühere Behauptung von Willis vollkommen. Er gab mehrere Verfahrungsarten an, wie man diesen Schleim abscheiden könne.

Die Zwiebeln werden, nach Leroux, zerstoßen, mit fünf Theilen Wasser, dem Gewichte nach, vermischt und ausgepreßt. Der Rückstand wird abermals mit Wasser übergossen und unter die Presse gebracht. Die dadurch erhaltene Flüssigkeit wird einige Tage ruhig hingestellt, damit sie sich etwas setze, und dann zur Trockne verdunstet, wo dann die gummiartige Masse zurück bleibt. Kürzer und einfacher verfährt man, wenn den zerquetschten Zwiebeln nur ein gleiches Gewicht Wasser zugesetzt, dieselben in einem Sacke von sehr dichtem Zwillich ausgepreßt werden, und der Saft in geölten, flachen Formen, entweder in der Sonne, oder in einer Trockenstube getrocknet wird.

Die Formen dürfen nur ungefähr halbvoll seyn, sonst erfolgt das Verdunsten langsamer und das Gummi ist nicht so durchsichtig. Durch dieses Verfahren erhielt Leroux aus 100 Pfund Zwiebeln, 16 Pfund Gummi. Es war vollkommen durchsichtig; mit Salpetersäure behandelt, wurde es zum Theil in Kleesäure verwandelt. Es löste sich in Wasser vollkommen auf, und die Auflösung wurde durch Alkohol gefällt; es war weißer als das durch das zuerst angegebene Verfahren erhaltene Gummi; doch war

seine Auflösung etwas milchicht, welches bei jenem nicht der Fall war.

Leroux untersuchte noch einige andere Methoden. Er kochte die in Scheiben geschnittenen Zwiebeln mit Wasser, preßte sie aus, und trocknete den erhaltenen dicken Brei wie vorher ein; dadurch erhielt er eine dem Tragant ähnliche Masse. Das durch dieses Verfahren erhaltene Gummi war weniger rein, als die vorhergehenden Arten. Endlich kann man auch die getrockneten und gröblich zerstoßenen Zwiebeln mit einer hinreichenden Menge Wasser zu einem Brei anrühren und den erhaltenen Schleim wie vorher beschrieben wurde, eintrocknen lassen. Das auf diesem Wege erhaltene Gummi kommt an Reinheit dem ersteren; in Ansehung der weißen Farbe dem nächst vorhergehenden gleich (Ann. de Chim. T. XL. p. 145.).

Klaproth untersuchte eine Substanz, welche aus einer alten Ulme, in der Gegend von Palermo, ausgeschwitzt war. Sie kam in den meisten Eigenschaften mit dem Gummi überein. Sie hatte keinen Geschmack, löst'e sich mit Leichtigkeit im Wasser auf, wurde durch Alkohol aus dieser Auflösung niedergeschlagen, und ließ nach dem Verbrennen eine schwammige Kohle zurück. Auf der anderen Seite unterschied sie sich dadurch vom Gummi, daß sie gar nicht bindend, klebrig oder schleimig war, und durch einen geringen Zusatz von Salpetersäure plötzlich ihre ganze Beschaffenheit veränderte (Neues allgem. Journ. d. Chem. B. IV. S. 329.).

Im Zustande des Schleimes macht das Gummi einen der nährendsten Bestandtheile der Pflanzen aus; auch das arabische Gummi wird von den Mauren als Nahrungsmittel genossen, jedoch gehören dazu gute Verdauungskräfte. Es ist die Basis mehrerer Arzneien. Man bedient sich desselben als Bindemittel und bei der Appretur der Zeuge, um ihnen Steife und Glanz zu geben.

Digitized by Google

Die Kattundrucker verbrauchen daſſelbe in groſser Menge um den Farben die nöthige Konſiſtenz zu ertheilen, damit ſie auf den Zeugen nicht aus einander flieſsen. Aus derſelben Urſache ſetzt man es der Dinte zu, beſtreuet auch die Stellen welche man auf Papier radirt hat, wenn man auf dieſelben wieder ſchreiben will, mit fein gepülvertem Gummi. Die Lederarbeiter bedienen ſich deſſelben um dem Leder Glanz zu geben; und Chaptal empfiehlt als eine vorzügliche Stiefelwichſe folgende Zuſammenſetzung: Man vermiſche eine Gummiauflöſung mit einer ſehr geſättigten Abkochung von Campechenholz und ſetze ihr ſo viel Alkohol als ſie verträgt und etwas Zucker zu; dann tröpfele man einige Tropfen einer Auflöſung des ſchwelfeſauren Eiſens in dieſelbe.

Gummigutte. Gutti, Gummi Guttæ. *Gomme Gutte.* Man erhält dieſe Subſtanz, welche zu den Gummiharzen gehört von der Stalagmitis Cambogioides Murr.; Guttefera vera Kœn: einem in Oſtindien wachſenden Baume.

Aus den zerbrochenen Blättern und den dünnen Zweigen tröpfelt ein dünner milchartiger Saft, der getrocknet das Gummigutt darſtellt. Um es zu gewinnen, pflücken die Einwohner von Siam Blätter und zarte Zweige ab, ſammeln den auströpfelnden gelben Saft in Cocusſchalen auf, und dicken ihn in flachen irdenen Gefäßen an der Sonne ſo weit ein, bis ſie ihn in Blätter einwickeln können.

Auf Zeylon macht man Einſchnitte in die Rinde des Stammes, aus dieſer flieſst dieſes Gummiharz aus. Das ſiamiſche Gummigut wird für vorzüglicher als das zeyloniſche gehalten. Es kommt in groſsen Kuchen nach Europa. Seine Farbe iſt braungelb; es hat faſt keinen Geruch und nur ſehr wenig Geſchmack. Es iſt undurch-

Digitized by Google

sichtig, spröde und hat einen glasigen Bruch. Wird es gepülvert, so hat das Pulver eine schön hellgelbe Farbe.

Weder Wasser noch Alkohol lösen es völlig auf; doch löst der Alkohol davon eine größere Menge auf, als das Wasser. Mit Wasser angerieben, giebt es eine schöngelbe Emulsion, welche häufig als Malerfarbe benutzt wird. Gießt man in die Auflösung in Alkohol Wasser, so trübt sie sich. Hat man ihr Ammoniun zugesetzt: so erfolgt unter den angeführten Umständen keine Trübung; bringt man aber Säuren in dieselbe, so fällt ein gelber unauflöslicher Niederschlag zu Boden. Die versüßten Säuren und Aetherarten lösen das Gummigut vollkommen auf, und bilden damit eine blutrothe Tinktur; dieses thut auch die Aetzlauge, welche eine vollständige Auflösung bewirkt. Sein specifisches Gewicht ist nach Brißon 1,221. Innerlich genommen wirkt es als ein heftiges drastisches Mittel.

Eine schlechtere Sorte ist das amerikanische Gummigut, das von dem beerentragenden und kayennischen Hartheu (Hypericum bacciferum et cayannense) kommt; wovon ersteres in Mexiko, letzteres in Cayenne wächst und das zwar die gelbe Farbe, aber nicht die Schärfe des zeyloniſchen haben soll. Eine noch schlechtere Sorte soll aus dem Safte einer Pflanze bereitet werden, die zu den Euphorbienarten gehört.

Gummiharz, Schleimharz. Gummi Resina. *Gomme Resine.* Man unterscheidet in der Chemie eine eigne Klasse von Körpern, welche man mit dem Namen der Gummiharze belegt hat, weil man sie für eine Mischung aus Gummi und Harz hielt. Diese Vorstellung beruhet vorzüglich darauf, daß ein Theil derselben im Wasser, ein anderer in Alkohol auflöslich ist; dieses

genügt aber nicht, ersteren für ein Gummi, letzteren für ein Harz zu erklären.

Es ist schwer die allgemeinen Eigenschaften dieser Körper anzugeben, weil mehrere zu den Gummiharzen gerechnet werden, welche beträchtlich in ihren Eigenschaften von einander abweichen.

Gewöhnlich sind die Gummiharze undurchsichtig, wenigstens sind sie in einem geringeren Grade durchsichtig als die Harze. Sie sind stets fest, einige sind spröde, andre mehr zähe; zuweilen haben sie ein fettiges Ansehn.

Werden sie erhitzt, so schmelzen sie nicht wie die Harze, sie sind auch nicht so verbrennlich wie diese; doch erweicht sie die Hitze gewöhnlich, und verursacht ein Aufschwellen derselben.

Fast alle haben einen Geruch, der bei einigen knoblauchartig ist. Ihr Geschmack ist oft scharf und gewöhnlich weit schärfer, als der, der Harze.

Sie sind zum Theil im Wasser auflöslich, die Auflösung ist jedoch stets undurchsichtig und milchicht. Der Alkohol löst sie auch nur zum Theil auf. Die Auflösung ist durchsichtig; wird sie aber mit Wasser verdünnt, so wird sie milchicht; es scheidet sich jedoch kein Niederschlag aus; auch beim Filtriren der Flüssigkeit, wird nichts dem Aehnliches erhalten. Weingeist, Wein und Essig lösen die Gummiharze gleichfalls zum Theil auf, und die Auflösung ist wie die im Wasser, undurchsichtig und milchicht.

Hatchett fand alle Gummiharze mit welchen er Versuche anstellte, unter Mitwirkung der Wärme, in alkalischen Laugen auflöslich. Eben dieser Chemist fand sie, so wie die Harze in Salpetersäure auflöslich. Bei anhaltender

Digeſtion mit dieſer Säure wurde jedoch nur wenig, oder gar nichts, von der künſtlichen Gerbeſubſtanz erzeugt.

Ihr ſpecifiſches Gewicht iſt gewöhnlich größer als das der Harze.

Sie enthalten alle ein flüchtiges Oel, oder eine Subſtanz, welche das Mittel zwiſchen einem Oele oder Harze hält. Von dieſem Beſtandtheile rührt das milchichte Anſehn her, welches den Auflöſungen der Gummiharze im Waſſer eigen iſt; uud zugleich ſcheint von demſelben die karaktiriſirende Eigenſchaft derſelben abzuhängen.

Sie ſchwitzen entweder freiwillig aus den Pflanzen aus, oder man erhält ſie vermittelſt künſtlicher Einſchnitte, welche man in die Pflanzen macht.

Die vorzüglichſten Gummiharze, von denen man bis jetzt Anwendungen gemacht hat, ſind: das Galbanum Ammoniakgummi, Olibanum, Sagopenum, der ſtinkende Aſand, das Skamonium, Opoponax, das Gummigutte, die Myrrhe, das Bdellium und das Euphorbienharz. Von dieſen iſt theils in beſonderen Artikeln gehandelt worden, theils wird von ihnen noch in der Folge die Rede ſeyn.

Gummilack, ſ. dieſen Band S. 192. ff.

Gyps. Calcareus Gypsum Wern. *Selenites. Gipse.* Man unterſcheidet von dieſer natürlichen Verbindung der Kalkerde mit Schwefelſäure folgende Arten: erdigen Gyps; dichten Gyps; faſerigen Gyps; körnigen Gyps und ſpäthigen Gyps.

Der erdige Gyps, Gypserde, Himmelsmehl, iſt von weißer Farbe, matt, von ſtaubartigen Theilen, die mehr oder weniger zuſammengebacken ſind; fühlt ſich

Digitized by Google

mager und trocken an; knittert wie der gebrannte Gyps, sinkt im Wasser kaum zu Boden. Wird er erhitzt, doch aber nicht bis zum Glühen gebracht, so wird er blendend weiß.

Der dichte Gyps. Seine Farbe ist weiß, häufig mit einer Nüance von Grau oder Gelb, zuweilen auch von honiggelber, und fleischrother Farbe. Oft befinden sich mehrere dieser Farben in einem Stücke, fleck- streifen- oder aderweise beisammen.

Er bricht derb, selten mit Eindrücken. Im Innern ist er schwachschimmernd, beinahe matt. Sein Bruch ist dicht, und zwar eben; doch zeigt sich zuweilen eine Anneigung theils zum Splittrigen, theils zum Feinkörnig-blättrigen. Er springt in unbestimmteckige, stumpfkantige Bruchstücke.

Er ist durchscheinend, bis in's Undurchsichtige sich verlaufend; sehr weich, milde, fühlt sich mager an, und hat ein specifisches Gewicht von 2,240 bis 2,790.

Er wird von den Bildhauern verarbeitet, und ist der Alabaster (s. diesen Artikel) der Alten.

Der faserige Gyps kommt von schnee- graulich- und röthlich weißer, selten von lichtaschgrauer, noch selten von fleischrother, honig- und blaßwachsgelber Farbe vor. Zuweilen zeigen sich an einem Stücke mehrere dieser Farben streifenweise.

Er bricht derb, meist nur in dünnen Lagen oder Schichten. Im Innern wechselt er vom Glänzenden bis zum Wenigglänzenden ab. Er hat Seidenglanz. Sein Bruch ist faserig. Er springt meist in langsplittrige Bruchstücke. Ist bloß durchscheinend in mehr oder minderem Grade; sehr weich; leicht zersprengbar und hat ein specifisches Gewicht von 2,280 bis 2,316.

Digitized by Google

Buchholz fand das Verhältniß der Beſtandtheile im faſerigen Gypſe:

Kalkerde	—	33
Schwefelſäure	—	43
Waſſer	—	24
		100

Der körnige Gyps. Man findet ihn von ſchneegräulich- gelblich- und röthlichweißer; gelblich- rauch- aſch- und grünlichgrauer, zuweilen auch von olivengrüner, blatfleiſch- und ziegelrother, wachs- honig- und weingelber, röthlich- und haarbrauner und grünlichſchwarzer Farbe. Zuweilen iſt er ockergelb gefleckt. Oft kommen mehrere dieſer Farben an einem Stück, bald fleck- bald ſtreifen- und aderweiſe zuſammen vor.

Er kommt gewöhnlich derb und eingeſprengt, zuweilen auch kryſtalliſirt vor. Im Innern wechſelt er vom Glänzenden bis zum Starkſchimmernden; die Stärke des Glanzes richtet ſich nach der Größe der Blätter und die Art deſſelben iſt gewöhnlich gemeiner Glanz, oft Perlmutterglanz.

Im Bruche iſt er meiſtentheils blättrig, zuweilen auch ſtrahlig. Die Bruchſtücke ſind unbeſtimmteckig, ziemlich ſtumpfkantig. Nach Verſchiedenheit der Farbe iſt er mehr oder weniger durchſcheinend, ſelten halbdurchſichtig. Er iſt ſehr weich, milde, leicht zerſprengbar und hat ein ſpecifiſches Gewicht von 2,274 bis 2,310.

Dieſe Art von Gyps iſt die gewöhnlichſte.

Der ſpäthige Gyps, Frauenei s, wird gewöhnlich von weißer, bisweilen auch von gelblich- aſch- und rauchgrauer, wie auch von honiggelber Farbe, welche letztere ſchon zuweilen in's Braune übergeht, gefunden; auch ſpielt er, obſchon ſelten, mit Regenbogenfarben.

Digitized by Google

Er bricht insgemein derb, auch kommt er eingesprengt und krystallisirt vor.

Im Innern ist das Fraueneis stark und spiegelflächig glänzend, an einigen Orten auch nur glänzend, überhaupt aber von gemeinem, meist von Perlmutterglanze, selten von Glasglanz.

Der Bruch ist blättrig. Es springt in rhomboidalen auf zwei Seiten spiegelnden, auf den übrigen aber gestreiften Bruchstücken. Es ist stets durchsichtig, sehr weich, etwas milde, in dünnen Scheiben ein wenig gemein biegsam, klingt in dünnen Tafeln und hat ein specifisches Gewicht von 2,290 bis 2,400.

Das Verhältniß der Bestandtheile fand Buchholz wie im faserigen Gypse; so wie dieses überhaupt in allen Gypsarten dasselbe zu seyn scheint. Es kommt mit dem in der künstlichen schwefelsauren Kalkerde nahe überein.

Wird der Gyps dem Feuer ausgesetzt, so verliert er den größten Theil seines Krystallisationswassers, wird undurchsichtig, zerfällt zu Pulver, welches mit Wasser eine Verbindung eingeht, welche an der Luft erhärtet. Er ist übrigens an und für sich sehr strengflüssig, vor dem Löthrohre aber fängt er, jedoch nur an den Kanten, zu schmelzen an. Mit kohlenstoffhaltigen Substanzen geglüht, erzeugt sich Schwefel.

Man macht mannigfaltige Anwendungen vom Gypse. Er wird statt des Mörtels zum Mauren, zu Gypsdecken, Gypsbildern, zum künstlichen Marmor, zur Glasur des Steinzeuges und des Porzellans, zum Düngen u. s. w. angewendet.

H.

Haare. Capilli, Pili. *Cheveux, Poils.* Diese Substanzen sind zur Decke mehrerer Theile des thierischen Körpers um sie gegen die Kälte, auch wohl gegen Verletzung zu schützen, bestimmt. Nach Verschiedenheit der Länge, Stärke, Steifheit und des Kräuselns macht man mehrere Unterschiede. Die stärksten, steifsten und dabei kurzen Haare werden Borsten; die feineren, weichen, biegsamen, gekräuselten, Wolle, sind sie schlicht, Haare u. s. w. genannt.

Neumann unterwarf zuerst die Haare einer chemischen Untersuchung, sie ist aber sehr unvollkommen. Befriedigender sind die Analysen von Achard, Hatchett, Berthollet, zu denen man die neuesten von Vauquelin hinzufügen muß.

Achard und Hatchett versuchten ob die Haare durch Kochen mit Wasser auflösliche Theile verlieren. Der erstere, welcher die Versuche mit Pferdehaaren, Ziegenhaaren, Hundehaaren, Kälberhaaren, Menschenhaaren und Schaafwolle anstellte; fand das Kochen unter dem Zutritte der Luft unwirksam; wandte er aber Papins Digestor an; so erweichten sie sich durch einstündiges Kochen, so sehr, daß sie mit den Fingern sich zu Brei drücken, und durch Ziehen in die Länge merklich ausdehnen ließen. Sie hatten dadurch wenig von ihrem Gewichte verloren, hatten aber an das Wasser eine gallertartige Substanz abgegeben, welche demselben eine gelbe oder braune Farbe ertheilte, und bei'm Verdunsten einen leimartigen Rückstand ließ. Die Haare, mit Ausnahme der Menschenhaare und Wolle, waren nach dem Trocknen spröde, und ließen sich zwischen den Fingern zu Pulver zerreiben.

Digitized by Google

Die Versuche von Hatchett gaben ihm dieselben Resultate. Das was das Wasser in sich genommen hatte, wurde durch Gerbestoff gefällt. Er schließt aus seinen Versuchen, daß aus den weichsten, biegsamsten Haaren, welche ihre Krause bei feuchtem Wetter am schnellsten verlieren, sich die Gallerte am leichtesten ausziehen lasse; daß hingegen starke und elastische Haare, die kleinste Menge davon enthalten und dieselbe mit der größten Schwierigkeit an das Wasser abgeben. Dieses ist durch die Erfahrung eines berühmten Londner Haarhändlers vollkommen bestätigt worden. Dieser versicherte Hatchett, daß die erste Art von Haaren ungleich mehr durch kochendes Wasser leide, als die letzte.

Die Haare brennen mit großer Lebhaftigkeit. Achard verbrannte die Haare mehrerer Thiere, und erhielt aus einem Pfunde derselben, folgende Menge von Asche.

	Drachmen.		Grane.
Menschenhaare	—	1	— 20
Ziegenhaare	—	1	— 30½
Schweineborsten	—	1	— 55
Schaafwolle	—	1	— 32
Kälberhaare	—	2	— 40
Hundehaare	—	2	— 55
Pferdehaare	—	3	— 12

Die Farbe der Asche war in Achard's Versuchen meistens gelblich oder gelb; von Pferdehaaren röthlich. Die Asche von Menschen- Pferde- und Hundshaaren war unschmackhaft; die von Ziegenhaaren und Schweineborsten etwas kochsalzhaltig. Wasser, womit die Asche der verschiedenen Haare ausgelaugt worden war, verändert die Farbe des Veilchensyrups nicht. Fourcroy und Vauquelin erhielten, als sie Pferdehaare verbrannten, einen Rückstand, welcher 0,12 betrug und fast ganz aus phosphorsaurer Kalkerde bestand.

Digitized by Google

Bertholle t welcher 1152 Theile Haare deſtillirte, erhielt folgende Produkte:

90 kohlenſaures Ammonium,
179 Waſſer, das nach verbrannten Haaren roch,
288 Oel,
271 Gasarten,
324 Kohle.

1152.

Das Oel hatte eine braune Farbe, es wurde erſt bei einer Temperatur von 73° Fahr. flüſſig, war in Alkohol ſehr auflöslich, brannte mit lebhaftem Glanze und mit Funkenwerfen, wie die Haare. Die Kohle ließ ſich ſchwer einäſchern und wurde vom Magnete gezogen; ſie enthält demnach Eiſen.

Von den kauſtiſchen Alkalien werden die Haare in der Siedhitze aufgelöſ't und es wird eine Art Seife gebildet. Chaptal's Seife aus wollnen Lumpen, beſtehet in einer Auflöſung der Wolle in alkaliſcher Lauge.

Die kohlenſauren Alkalien äußern weder in der Kälte noch in der Siedhitze eine Wirkung auf die Haare.

Kalkerde ſcheint nur wenig Wirkung auf die Haare zu haben. Menſchenhaare und Wolle, welche mit Kalk während man ihn löſchte, digerirt wurden, hatten wenig von ihrer Feſtigkeit und nichts von der Biegſamkeit verloren; hingegen Haare von Schafen, Ziegen, Hunden, Pferden, ſo wie die Schweineborſten, waren bei dieſer Behandlung trocken und ſpröde geworden.

Gießt man in eine Auflöſung der Haare in Kali, Salzſäure, ſo wird eine beträchtliche Menge ſchwefelhaltiges Waſſerſtoffgas entwickelt, und es fällt eine ſchwarze Subſtanz zu Boden, welche wahrſcheinlich Kohle iſt. Dieſes

ſes iſt eine Anzeige, daß die Haare Schwefel enthalten. Taucht man ein Stück Silber in die Auflöſung, ſo nimmt daſſelbe eine ſchwarze Farbe an (Merat Guillot in den Annales de Chimie Vol. XXXIV. p. 70.).

Die Schwefelſäure löſ't die Haare unter Mitwirkung der Wärme auf, und es entſteht ein ſtarker Geruch nach ſchweflichter Säure.

Berthollet löſ'te mit Hülfe ſchwacher Wärme Haare in Schwefelſäure auf, anfänglich war die Auflöſung farbenlos; ſo wie aber die Hitze verſtärkt wurde, wurde ſie ſchwärzlich. Bei der Deſtillation der Haare mit Schwefelſäure in Verbindung mit dem pneumatiſchen Apparat, wurde eine beträchtliche Menge Gas erhalten; davon waren ⅓ kohlenſaures, das übrige Waſſerſtoffgas. Gegen das Ende der Deſtillation ſublimirte ſich eine beträchtliche Menge ſehr weißes ſchwefelſaures Ammonium. In der Retorte blieb eine Kohle zurück.

Von der Salpeterſäure werden die Haare gelb gefärbt, und bei der Mitwirkung der Wärme aufgelöſ't; zugleich wird eine fettige Subſtanz abgeſchieden und Kleeſäure gebildet. Berthollet erhielt aus Wolle, vermittelſt der Salzſäure, mehr als die Hälfte ihres Gewichtes an Kleeſäure. Sechs Drachmen Wolle gaben 3 Dr. 4 Gran Kleeſäure.

Die Salzſäure löſ't die Haare mit Leichtigkeit auf, die dunkelbraune, oder beinahe ſchwarze Auflöſung, gab nach Achard bei'm Zuſatz von Waſſer keinen Niederſchlag. Berthollet fand, daß von Salzſäure die Wolle mit größerer Leichtigkeit als von Schwefelſäure aufgelöſ't wurde; die Hitze mußte aber längere Zeit anhalten, bis die Auflöſung ſich ſchwarz färbte. Wurde die Auflöſung bloß mit angelegter Vorlage der Deſtillation unterworfen, ſo ging gegen das Ende der Arbeit eine beträchtliche Menge

salzsaures Ammonium über, ein Theil davon war braun gefärbt, während der, welcher sich mehr oben im Halse der Retorte angesetzt hatte, weiß war. Die Menge der zurückbleibenden Kohle war ungleich größer, als bei der Behandlung der Haare mit Schwefelsäure; durch Auslaugen der Kohle erhielt man eine Flüssigkeit, in welcher die Gegenwart des Eisens deutlich wahrzunehmen war. Nach dem Geruch der sich entwickelnden Dämpfe, welche gegen das Ende der Operation entwichen, zu urtheilen, wurde Wasserstoffgas entbunden. Es ist ein bemerkenswerther Umstand, daß bei der Behandlung der Haare mit Schwefelsäure sehr wenig Kohle zurückbleibt, aber viel kohlensaures Gas erhalten wird; während bei der Anwendung der Salzsäure, da eine weit größere Menge Kohle zurück bleibt, sich schon im voraus vermuthen läßt, daß ungleich weniger kohlensaures Gas werde entbunden werden.

Die oxydirte Salzsäure färbt die Haare weiß, und zerstört ihre Festigkeit. Bringt man Haare in gasförmige, oxydirte Salzsäure, so werden sie in kurzer Zeit in einen Brei verwandelt. Man sehe: Achard's Samlung phys. chem. Abhandl. B. I. S. 166 ff. Berthollet, sur la nature des substances animales; Mem. de l'acad. roy. des scienc. 1784 p. 120. Uebers. in Crell's chem. Annal. 1786 B. I. S. 539 ff.

Neuere Versuche über die Haare hat Vauquelin angestellt. Er ließ Haare mehrere Tage mit Wasser sieden; sie wurden davon nicht aufgelöst; jedoch enthielt das Wasser eine kleine Menge thierischer Substanz, welche durch Galläpfel-Tinktur und andere Reagenzien angezeigt wurde. Sie machte das Wasser fäulnißfähig, schien jedoch den Haaren selbst fremd zu seyn. Im Papinschen Digestor und durch Mäßigung der Wärme, wurden sie ohne verändert zu werden, aufgelöst. Wird bei dieser Operation ein gewisser Hitzgrad überschritten, so wird die

Digitized by Google

Subſtanz der Haare ganz oder zum Theil zerſetzt, was ſich aus dem in der Auflöſung befindlichen Ammonium, der Kohlenſäure, dem ſtinkenden, brenzlichen Oele ergiebt, welches letztere der Auflöſung eine dunkelgelbe Farbe mittheilt. In beiden Fällen entbindet ſich eine große Menge ſchwefelhaltiges Waſſerſtoffgas; ſeine Menge iſt bei erhöhter Temperatur größer; welches anzuzeigen ſcheint, daß es während der Operation gebildet worden ſey.

Wurde der Verſuch mit ſchwarzen Haaren angeſtellt, oder wurde die Hitze nicht ſo weit getrieben, um die Haare zu zerſetzen; ſo blieb eine ſchwarze Subſtanz zurück, welche wegen ihrer großen Zertheilung, und wegen der Konſiſtenz der Auflöſung nur ſehr langſam ſich abſetzte. Sie beſteht vorzüglich aus einem ſchwarzen Oele, das dick wie ein Bitumen, in Alkohol und Alkalien wenig auflöslich iſt; ferner aus Eiſen und Schwefel, welche vielleicht mit einander verbunden ſind. Rothe Haare laſſen einen gelblichrothen Rückſtand, worin man viel Oel, Schwefel und ein wenig Eiſen findet.

Nach dem Filtriren beſitzen die Auflöſungen faſt keine Farbe; koncentrirte Säuren trüben ſie; ſchwache bewirken darin keine Veränderung; ein Uebermaaß von Säure giebt der Flüſſigkeit ihre erſte Klarheit wieder. Galläpfelaufguß und oxydirte Salzſäure erzeugen darin reichliche Niederſchläge. Silber wird darin gefärbt, eſſigſaures Blei davon braun gefällt. Dieſe Auflöſungen gerannen, wenn ſie auch mit Beobachtung aller Vorſichtsmaaßregeln abgedampft wurden, zu keiner Gallerte, ſondern gaben nur eine klebrige, bindende Subſtanz; hieraus ſchloß Vauquelin, daß die Subſtanz der Haare nicht von der Natur des Leimes ſey.

Aus denjenigen Auflöſungen, welche in höherer Temperatur bewirkt werden, fällen die Säuren mehr; aus dem

Grunde, weil sie eine Ammoniumseife zersetzen, die im andern Falle nicht vorhanden ist.

Vauquelin löst'e auch, sowohl schwarze als rothe Haare, im Wasser auf, dem nur 0,04 kaustisches Kali zugesetzt war. Während dieser Auflösung entband sich schwefelwasserstoffhaltiges Ammonium, was eine anfangende Zersetzung anzudeuten schien. Die schwarzen Haare lassen einen schwachen Rückstand, der aus dickem, noch etwas animalisirtem Oele, Eisen und Schwefel bestehet; von den rothen Haaren bleibt bei der Auflösung ein gelbes Oel zurück, welches Schwefel und einen Atom Eisen enthält.

Säuren bewirken in diesen Auflösungen weiße Niederschläge, die in einem Uebermaaß derselben auflöslich sind. War diese Wiederauflösung geschehen, so sonderte sich nach einiger Zeit, auf der Oberfläche der Flüssigkeit ein Oel, in Gestalt einer regenbogenfarbigen Haut, ab.

Wegen des in der kalischen Auflösung befindlichen schwefelhaltigen Wasserstoffs, fällt dieselbe das Blei schwarz; die Auflösung der rothen Haare scheint mehr davon zurück zu behalten. Sind die Auflösungen durch Ausstellen an die Luft vom Schwefel befreit, so besitzen sie nur noch einen Geruch nach Seife, nach deren Art sie auch schäumen.

Die Säuren wirken auf die Haare, jede nach ihrer Weise. Schwefelsäure und Salpetersäure nehmen zuerst eine schön rosenrothe Farbe an, und lösen die Haare nachher auf. Von Salpetersäure werden sie gelb gefärbt, und in gelinder Wärme ebenfalls aufgelöst. Auf der Auflösung erscheint, waren die Haare schwarz, ein schwarzes Oel, und ein rothes, wenn sie roth waren. Beide Oele gestehen bei'm Erkalten und bleichen mit der Zeit aus. Dampft man die Auflösung auf schickliche Weise ab, so giebt sie viel Kleesäure, und die nicht krystallisirbare Mutterlauge ent-

Digitized by Google

hält die bekannte bittere Substanz, welche thierische Substanzen unter ähnlichen Umständen geben; viel Eisen und Schwefelsäure, die aus dem Schwefel der Haare entstanden ist; die der rothen Haare enthält weniger Eisen und mehr Schwefelsäure, als die von schwarzen.

Die gasförmige oxydirte Salzsäure bleicht erst die Haare, bald darauf erweicht sie sie, und macht sie zu einer klebrigen, durchsichtigen Masse, gleich dem Terpentin. Diese Substanz ist bitter, zum Theil im Wasser, zum Theil im Alkohol auflöslich.

Dem Feuer in einer verschloßenen Geräthschaft ausgesetzt, gaben die Haare dieselben Produkte, wie jede andere thierische Substanz, mit dem Unterschiede, daß sie mehr Schwefel lieferten und nur sehr wenig Gas. In der Retorte blieben 0.28 bis 0,30 Kohle zurück.

Durch Einäschern gaben sie Eisen und Manganesoxyd welche der Asche eine braungelbe Farbe ertheilten; phosphorsaure, schwefelsaure Kalkerde; etwas salzsaures Natrum, und eine merkliche Menge Kieselerde.

Die Asche von rothen Haaren ist weniger gefärbt, weil sie weniger Eisen und Manganes enthält. Die Asche von weißen Haaren enthält auch weniger davon, aber man findet darin eine große Menge Talkerde; eine relativgroße nehmlich in Ansehung der übrigen Bestandtheile, denn die ganze Menge der Asche selbst beträgt kaum über 0,015.

Alkohol zieht aus schwarzen Haaren zwei Arten von Oel aus: das eine, von weißer Farbe, setzt sich bei'm Erkalten in Gestalt kleiner glänzender Blättchen ab; das andere von grünlichgrauer Farbe, scheidet sich aus, in dem Maaße als der Alkohol verdampft, und wird auf die Länge auch fest.

Digitized by Google

Auch die rothen Haare geben ein festes, weißes Oel gleich dem Wallrath; bei'm Verdunsten aber setzt der Alkohol ein anderes Oel ab, das blutroth ist. Bei diesem Versuch ist es bemerkenswerth, daß die röthesten Haare dadurch braun oder kastanienfarben wurden. Hieraus schließt Vauquelin, daß die Farbe der rothen Haare von der Gegenwart dieses Oeles herrühre.

Nach Vauquelin enthalten demnach die schwarzen Haare neun verschiedene Substanzen:

1) Eine thierische Substanz die den größten Antheil davon ausmacht.

2) Eine kleine Menge eines weißen, konkreten Oeles.

3) Eine größere Menge eines grünlichgrauen Oeles.

4) Eisen dessen Zustand in den Haaren noch ungewiß ist.

5) Einige Spuren von Manganesoxyd.

6) Phosphorsaure Kalkerde.

7) Kohlensaure Kalkerde in sehr geringer Menge.

8) Kieselerde in merklicher Quantität.

9) Endlich eine beträchtliche Menge Schwefel.

Die rothen Haare unterscheiden sich ferner von den schwarzen dadurch, daß sie ein rothes, statt daß jene ein grünlichschwarzes Oel enthalten; endlich weichen die weißen Haare, von jenen beiden darin ab, daß ihr Oel fast ungefärbt ist, und daß sie phosphorsaure Talkerde enthalten, welche man in den ersteren nicht findet.

Aus diesen Versuchen glaubt Vauquelin ferner von den verschiedenen Farben Rechenschaft geben zu können, durch welche die Haare sich von einander unterscheiden.

Digitized by Google

Die schwarze Farbe würde, nach ihm, von einem schwarzen, gleichsam bituminösen Oele; vielleicht auch von der Verbindung des Schwefels mit dem Eisen herrühren. Die rothen und blonden Haare hätten ihre Farbe von einem rothen oder gelben Oele; die weiße Farbe würde endlich von der Abwesenheit des schwarzen Oeles und des schwefelhaltigen Eisens herrühren. Vauquelin nimmt an, daß in den rothen und blonden, so wie in den weißen Haaren stets ein Uebermaaß von Schwefel vorhanden sey, weil wenn man weiße Metalloxyde mit ihnen in Berührung bringt, sie sehr geschwind schwarz werden. Daraus vermuthet er zugleich, daß der Schwefel mit Wasserstoff verbunden sey.

Die fette Substanz, welche in den verschieden gefärbten Haaren verschieden ist (während die thierische Substanz, welche die Grundlage der Haare ausmacht, in allen dieselbe ist), sieht Vauquelin als die Ursache der Weichheit, Elasticität und Unveränderlichkeit der Haare an; von ihr rührt wahrscheinlich auch die Eigenschaft derselben her, so schnell zu verbrennen und mit Alkalien reichlich Seife zu bilden.

Von der thierischen Substanz zeigt Vauquelin daß sie kein Leim sey, indem die nur schwierig zu bewirkende Auflösung derselben in Wasser bei'm Verdunsten keine Gallerte liefert; sie ist auch kein Eiweißstoff, denn sie würde sich dann nicht ohne Zersetzung in siedendem Wasser auflösen lassen, auch würde sich die Auflösung anders gegen die Reagenzien verhalten.

Diejenige thierische Substanz mit welcher dieser in den Haaren vorkommende Bestandtheil am meisten übereinkommt, ist der thierische Schleim (Mucus), welcher sich in den Nasenlöchern, dem Munde, überhaupt in allen Hölen des thierischen Körpers absondert. Ann.

Digitized by Google

de Chim. T. LVIII. p. 41 — 53. übersetzt im Journ. für die Chemie und Physik B. II. S. 222 — 230.

Die Haarhändler suchen durch mancherlei Mittel, die Farbe der Haare, ihren Absichten gemäß, zu verändern. Durch Einweichen in Lehmwasser und nachheriges Bleichen geben sie dunkleren Haaren eine hellere; hellen Haaren hingegen durch Galläpfel oder Nußschalen-Dekokt eine dunklere Farbe. Letztere, vorzüglich rothe Haare, schwarz zu färben, wendet man eine Pomade an, welche rothes Bleioxyd und Kalkerde enthält, man bestreicht sie auch wohl mit Auflösungen von essigsaurem Blei, salpetersaurem Blei, salpetersaurem Queckſilber, oder salpetersaurem Silber, und schmiert sie dann mit Oel ein.

Diese Mittel müssen übrigens mit der größten Vorsicht angewendet werden, wenn nicht für die Gesundheit nachtheilige Zufälle daraus entstehen sollen.

Halbmetalle. Semimetalla. *Demi-Metaux.* Mit diesem Namen belegte man sonst die sprödoren Metalle, oder diejenigen welche sich unter dem Hammer nicht strecken lassen; im Gegensatz der dehnbaren unter dem Hammer streckbaren, welche man Ganzmetalle, oder auch Metalle schlechthin, nannte. Zu den Halbmetallen rechnete man: Zink, Wismuth, Antimonium, Nickel, Kobalt, Arsenik u. s. w. Zu den Ganzmetallen: Gold, Silber, Platin, Kupfer, Blei, Eisen, Zinn. Diese Eintheilung beruhet übrigens ganz auf irrigen Begriffen, denen zufolge man sich unter den Metallen gewisse Grade der Zeitigung oder Reife dachte. Ueberdieß gehen die verschiedenen Grade der Geschmeidigkeit, so unmerklich in einander über, daß sich keine bestimmte Gränzen festsetzen lassen, wo die Ganzmetalle aufhören und die Halbmetalle anfangen. Es kommt hiebei ferner auf das Mehr oder Weniger der angewandten mechanischen Kraft an, die zum Dehnen, Drü-

Digitized by Google

cken, Fletſchen oder Hämmern angewandt wird, alſo auf etwas ganz Unbeſtimmtes, und die meiſten der ſogenannten Halbmetalle laſſen ſich im Zuſtande der Reinheit, wenigſtens in einem gewiſſen Grade, fletſchen.

Harn, Urin. Urina. *Urine.* Unter den thieriſchen Flüſſigkeiten hat der Harn vorzüglich die Aufmerkſamkeit der Chemiſten auf ſich gezogen, indem man glaubte, daß die Beſchaffenheit deſſelben, mit dem kranken und geſunden Zuſtande des thieriſchen Körpers in der genaueſten Verbindung ſtehe. Der Gedanke, daß in ihm der Hauptbeſtandtheil des Steines der Weiſen enthalten ſey, ſo wie die Bereitung des Phoſphors aus dem Harne, wurden neue Reize, die Unterſuchung deſſelben mit der größten Aufmerkſamkeit vorzunehmen.

Es würde langweilig und unnütz ſeyn, alle diejenigen anzuführen, die von falſchen Anſichten geleitet, Arbeiten mit dem Harne vornahmen, indem dieſe auf das Gerathewohl angeſtellten Verſuche keinesweges den Namen chemiſcher Analyſen erhalten können. Boyle war der erſte, welcher wahrſcheinlich durch die Verſuche von Brandt und Kunkel, welche bemüht waren, aus dem Harne den Phoſphor zu bereiten, veranlaßt wurde, eine chemiſche Analyſe dieſer Flüſſigzeit zu unternehmen. Faſt um dieſelbe Zeit (gegen das Ende des ſiebzehnten Jahrhunderts) beſchäftigte ſich Lorenz Bellini zu Piſa mit der Unterſuchung des Harnes, und ſuchte das, was er von den Eigenſchaften deſſelben erkannt hatte, zur Erklärung der Erſcheinungen der thieriſchen Oekonomie zu brauchen.

Alle dieſe Unterſuchungen wurden von Boerhave's Analyſe des Harnes verdunkelt. Er ging dabey von ächt chemiſchen Grundſätzen aus, und ſie muß für den damaligen Zuſtand der Wiſſenſchaft, als muſterhaft angeſehen

werden. Außerdem müssen Marggraf, Pott, Haupt, Schockwitz, Rouelle, Scheele, Klaproth, Fourcroy, Vauquelin, Cruikshank, Prouſt, Thenard u. a. m., als diejenigen genannt werden, welche ihre Aufmerkſamkeit auf die Unterſuchung einzelner Theile des Harnes richteten.

Der friſche Harn von einem geſunden Menſchen iſt eine durchſichtige, wäßrige Flüſſigkeit von gelber Farbe, welche von Hellzitronengelb bis Dunkeloraniengelb abwechſelt. Der Geruch des friſch gelaſſenen Harnes iſt eigenthümlich aromatiſch, keinesweges ſtinkend, ammoniakaliſch, oder ſauer. So wie ſich ein ſtinkender, ammoniakaliſcher Geruch aus dem Harne entwickelt, iſt es ein Zeichen von anfangender Fäulniß. Der Geſchmack iſt ſtechend, ſalzig, etwas ſcharf und ſchwach bitter. Das ſpecifiſche Gewicht iſt nach Cruikſhank: 1,005 bis 1,033.

Mehrere Umſtände, als die körperliche Beſchaffenheit derjenigen Perſon, welche den Urin läßt, die Zeit, zu welcher er ausgeleert wird; die Beſchaffenheit der genoſſenen Nahrungsmittel u. ſ. w. bringen beträchtliche Veränderungen in der Farbe, dem Geruche des Harnes u. ſ. w. zuwege. Der Genuß des Spargels, der Zwiebeln u. ſ. w. ertheilt ihm einen ſehr ſtinkenden Geruch; Terpentin, ſelbſt wenn er nur auf die äußeren Theile des Körpers gebracht wurde, den Geruch nach Veilchen. Der Harn, welcher gleich nach dem Eſſen gelaſſen wird, hat gewöhnlich wenig Geruch und Farbe, und kein von dem des Waſſers verſchiedenes ſpecifiſches Gewicht. Derjenige hingegen, welcher zwei bis drei Stunden nach dem Eſſen ausgeſchieden worden, iſt gefärbter, hat einen ſtärkern Geruch und Geſchmack; allein in dieſem Zuſtande iſt er noch kein vollkommen ausgearbeiteter Harn. Derjenige, welcher ſieben bis acht Stunden nach dem Eſſen, vorzüglich nach dem auf das Abendbrod erfolgten Schlaf ausgeleert

Digitized by Google

worden, ist stärker gefärbt, schärfer, von stärkerem Geruche als die beiden vorhergehenden Arten. Dieser muß als der am vollkommensten gezeitigte Harn bei den anzustellenden Versuchen gewählt werden.

Der frischgelassene Harn hat die Temperatur der innern Theile des menschlichen Körpers. So lange er diese Wärme beibehält, dunstet er etwas riechendes Wasser aus. Beträgt die Temperatur der Luft nicht mehr als 43° Fahr, und ist sie feucht, so bemerkt man einen sich erhebenden Rauch; ist die Temperatur der Atmosphäre höher als 54°, so ist nur der Geruch bemerkbar. So wie der Harn seine Wärme verliert, so verliert sich auch sein Geruch. Zuweilen trübt er sich, so wie er erkaltet. Dieses ist der Fall bei der Krisis in Krankheiten, wenn er mit sehr vielen Stoffen beladen ist; ferner im Winter, wo er sehr erkaltet, desgleichen im Sommer nach heftigen Gewittern.

Die Theilchen des Harnes haben einen etwas stärkeren Zusammenhang, als die des Wassers; doch ist er weniger beträchtlich, als bei dem Serum, dem Speichel und der Galle. Dieser Zusammenhang wird bei der kleinsten Veränderung, verändert, welche der Harn entweder selbst in seiner Grundmischung, oder in der Blase, in welcher er sich ansammelt und verweilt, erleidet.

Wird Lackmuspapier in frischgelassenen Harn getaucht, so wird es gerdthet; auch durch Prüfung mit anderen Reagenzien erkennt man in ihm die Gegenwart einer freien Säure. Wird er aber in einem offenen Gefäße bei gelinder Wärme erhitzt, so daß er nicht kocht, so entweichen Wasserdämpfe, seine Farbe wird dunkler; sein Geruch wird ammoniakalisch und stechend; es erfolgt eine Trübung und es scheidet sich ein weißlicher, oder wenig gefärbter Staub, mit koagulirten, eiweißähnlichen Flocken ab. Das Lackmuspapier wird ferner nicht gerdthet, son-

Digitized by Google

dern das gerdthete wird wieder blau, und das Curcumapapier braun. Man sieht hieraus, daß nicht allein die freie Säure neutralisirt worden ist, sondern daß sich auch ein Ueberschuß von Ammonium gebildet hat.

Wird das Verdunsten des Harnes so weit fortgesetzt, bis er die Konsistenz eines klaren, nicht sehr dicken Syrups angenommen hat, so schießen, wenn man ihn an einen kühlen Ort hinstellt, eine Menge brauner, schmuziger Krystalle an, welche man Harnsalz, microcosmisches Salz (s. den nächstfolgenden Artikel) genannt hat.

Die Bestandtheile des Harns sind: Wasser, Gallerte und Eiweißstoff; Harnstoff, mehrere Säuren, Salze und Schwefel.

Das Wasser macht bei weiten die größte Menge des Harnes aus. Entzieht man demselben alle wäßrige Feuchtigkeit, so findet man, daß sie $\frac{5}{7}$ oft $\frac{11}{12}$ von der Menge des ganzen Harnes beträgt.

Von dem Daseyn der Gallerte und des Eiweißstoffes überzeugt man sich, wenn man eine Auflösung des Gerbestoffes in den Harn schüttet. Es entsteht ein weißer Niederschlag, welcher die Eigenschaften einer Verbindung des Gerbestoffs mit Gallerte und Eiweißstoff besitzt. Das Daseyn dieser Substanzen wurde sonst schon im Harne vermuthet; Seguin war aber der erste, welcher die Gegenwart derselben darthat und von dem auch das hier angegebene Verfahren diese Stoffe abzuscheiden, herrührt. Im gesunden Zustande ist die Menge dieser Bestandtheile im Harne unbeträchtlich. Cruikshank fand (Philos. Magaz. T. II. p. 143.), daß der Niederschlag welchen der Gerbestoff im Harne hervorbrachte, $\frac{1}{240}$ vom Gewichte des Harnes beträgt. Schultens (Neues allg. Journ. der Chem. B. III. S. 350) erhielt durch Gerbestoff aus 4 Unzen Harn ungefähr einen Skrupel Nieder-

Digitized by Google

schlag, mithin beinahe dreimal soviel als Cruikshank erhalten hatte.

Von dieser Substanz rührt die Wolke (wie man sie zu nennen pflegt) oder die schleimige Materie her, welche sich zuweilen bei'm Erkalten des Harnes absetzt.

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß der Harn im gesunden Zustande nur Gallerte und keinen Eiweißstoff enthält. In manchen Krankheiten nimmt die Menge dieser Substanzen ungemein zu. Der Harn von Personen welche an der Wassersucht leiden, enthält so viel Eiweißstoff, daß er nicht allein bei dem Zusatze von Säure, sondern sogar bei Anwendung der Wärme gerinnt. Man sehe die Abhandlung von Fourcroy und Vauquelin in den Annales de Chimie Vol. XXXI. p. 61. In allen Fällen, in welchen die Verdauung gestört ist, nimmt die Menge des eiweißartigen Bestandtheils im Harne ausnehmend zu.

Die Abscheidung des Harnstoffes aus dem Harne, wird in dem Artikel: Harnstoff angegeben. Von seinem Daseyn überzeugt man sich, wenn man in Harn, welcher bis zur Syrupsdicke verdunstet worden, koncentrirte Salpetersäure gießt. Es entstehen sogleich häufige, weiße, glänzende Krystalle, in Gestalt von Blättern, welche sehr viel Aehnlichkeit mit den Krystallen der Boraxsäure haben. Die Krystalle sind mit Salpetersäure verbundener Harnstoff.

Mit Ausnahme des wäßrigen Bestandtheils, ist die Menge des Harnstoffes im Verhältniß gegen die übrigen Bestandtheile, die größte, indem er $\frac{1}{2}\frac{2}{0}$ von dem des Wassers beraubten Harne ausmacht. Er ertheilt dieser thierischen Flüssigkeit Geschmack und Geruch, und ist als der eigentliche karakterisirende Bestandtheil zu betrachten. Der Harn des gesunden Menschen, welcher vollkommen ausgearbeitet ist, enthält die größte Menge davon. Harn wel-

Digitized by Google

cher gleich nach dem Essen ausgeleert worden ist, enthält nur wenig. In dem Harne, welchen hysterische Kranke während ihres Paroxysmus lassen, wird er fast gar nicht angetroffen.

Während des Verdunstens des Harnes bemerkt man einen Schaum; dieser rührt von Kohlensäure her, welche unter diesen Umständen entweicht. Prouſt (Ann. de Chim. T. XXXVI. p. 260.) hält dieselbe für ein Edukt; Fourcroy und Vauquelin hingegen für ein Produkt, welches während des Verdunstens des Harnes, durch die Zersetzung des Harnstoffes gebildet wurde.

Die Blasensteinsäure ist ein anderer Bestandtheil des Harnes. Wenn frisch gelassener Harn erkaltet, so läßt er oft einen ziegelrothen Niederschlag fallen, von welchem Scheele zuerst gezeigt hat, daß er aus Blasensteinsäure bestehe. Diese Säure kommt in jedem Harne vor, auch wenn derselbe bei'm Erkalten keinen merklichen Niederschlag fallen läßt. Wird eine hinreichende Menge frischen, klaren Harnes durch Verdunsten bis auf $\frac{1}{7}\frac{1}{8}$ seines ursprünglichen Volumens zurückgebracht; so fällt bei'm Erkalten ein feines Pulver zu Boden, und setzt sich zum Theil sehr fest an das Gefäß an. Dieser Theil kann durch reines Alkali aufgelöst und wiederum durch Essigsäure gefällt werden. Diesen Niederschlag hält Scheele (Phys. chem. Schrift. B. II. S. 150) für Blasensteinsäure. Er ist übrigens keine reine Blasensteinsäure, sondern eine Verbindung aus Blasensteinsäure und phosphorsaurer Kalkerde. Der Niederschlag löst sich in verdünnter Salpetersäure auf. Wird die Auflösung erwärmt und zur Trockne verdunstet so nimmt sie wegen der in ihr enthaltenen Blasensteinsäure, eine schön rothe Farbe an. Das Verhältniß der Blasensteinsäure im Harne ist übrigens sehr großen Veränderungen unterworfen. Oft ist so wenig von derselben vorhanden, daß der Niederschlag fast nur aus

phosphorsaurer Kalkerde besteht. Setzt man Harn mit etwas Salpetersäure vermischt der Luft aus, so krystallisirt die Blasensteinsäure zum Theil auf der Oberfläche desselben in kleinen, rothen Prismen.

Auch die Phosphorsäure macht, an Grundlagen gebunden, einen Bestandtheil des Harnes aus. Nach anderen soll sie auch im freien Zustande im Harne angetroffen wordrn, und ihm die Eigenschaften sauer zu reagiren ertheilen; Thenard läugnet jedoch dieses, und sieht die Essigsäure (wie unten angeführt werden wird) für diejenige Säure an, von welcher diese Erscheinungen herrühren.

Die Benzoesäure wurde zuerst von Scheele (Phys. chem. Schrift. B. II. S. 385) im Harne entdeckt. Er verdunstete denselben bis zur Trockene, schied die Salze ab, und erhitzte den Rückstand. Es sublimirte sich Benzoesäure, welche sich in der Vorlage in Krystallen ansetzte. Nach Fourcroy und Vauquelin bewerkstelligt man die Abscheidung dieser Säure ungleich leichter, wenn man Salzsäure in den Harn tröpfelt, wodurch ein Niederschlag bewirkt wird, welcher Benzoesäure ist.

Thenard scheidet die Benzoesäure durch folgendes Verfahren ab: Er schüttet vor dem Abdampfen des Harnes zu diesem Kalkwasser, und behandelt den Rückstand mit Alkohol. Dieser nimmt außer der benzoesauren Kalkerde, Harnstoff, salzsaures Ammonium und Natrum, so wie die Essigsäure in sich; wenn indessen die spirituöse Auflösung in eine koncentrirte wäßrige verwandelt wird, so zeigen hinzugesetzte Säuren, sogleich vorhandene Benzoesäure an, wenn auch nur sehr wenig davon zugegen ist (Journ. für Chemie und Physik B. II. S. 610).

Im menschlichen Harne macht die Benzoesäure $\frac{1}{100}$ bis $\frac{1}{1000}$ aus. Der Harn der Kinder enthält die größte

Menge davon. Nach Thenard wird sie nur selten im Harne erwachsener und abgelebter Personen angetroffen. Prouſt hält dieſe Säure nicht für reine Benzoesäure, ſondern für eine Säure welche der Benzoesäure ſehr ähnlich iſt. Sie unterſcheidet ſich, nach ihm, dadurch von dieſer, daß ſie von der Salpeterſäure zerſetzt wird, welche die Benzoesäure hingegen nur weiß macht (Ann. de Chim. T. XXXIV. p. 273).

Berzelius wurde dadurch, daß die flußſaure Kalkerde (welche einen Beſtandtheil des Knochens ausmacht) durch den Reproduktions-Proceß gleich den übrigen Beſtandtheilen abſorbirt und fortgeführt werden muß, auf die Vermuthung geleitet, daß ſie auch in den thieriſchen, zur Ausleerung beſtimmten Flüſſigkeiten vorkommen werde. Er ſättigte, um ſich hiervon zu überzeugen, Harn mit kauſtiſchem Ammonium, ſonderte den Niederſchlag ab, rieb ihn nach dem Auswaſchen, Trocknen und Glühen fein, und theilte ihn in zwei Theile. Die eine Hälfte wurde mit gleichen Theilen Schwefelſäure, die mit doppelt ſo viel Waſſer verdünnt worden war, aus einer gläſernen Tubulat-Retorte, an die eine mit etwas Waſſer verſehene Vorlage angelegt worden, deſtillirt. Nach beendigter Deſtillation, fand er, das Gewölbe der Retorte ſchwach angegriffen und mit einer loſen Rinde von Kieſelerde überzogen, die zum größten Theil fortgeſpült werden konnte. Die ſchwachſaure Flüſſigkeit in der Vorlage wurde mit Kalkwaſſer gefällt und gab etwas flußſaure Kalkerde.

Die andere Hälfte des Pulvers wurde mit Schwefelſäure übergoſſen und die aufſteigenden Dämpfe angewandt, damit in Glas zu ätzen. Es entſtand dadurch eine, wiewohl nur ſchwache, kaum merkliche Zeichnung, die jedoch bei'm Anhauchen der Platte vollkommen zum Vorſchein kam.

Der mit Ammonium gefällte Harn, wurde mit ſalzſaurer

saurer Kalkerde niedergeschlagen, und der ausgewaschene Niederschlag auf gleiche Art behandelt, ohne daß die mindeste Spur, oder ein Geruch nach Flußsäure wahrgenommen wurde.

Der Harn enthält demnach flußsaure Kalkerde, welche in Phosphorsäure (?) aufgelöst ist; allein gar keine flußsauren Neutralsalze. (Journal für die Chemie und Physik B. III. S. 32.)

Thenard hat auch die Gegenwart der Essigsäure im Harne dargethan: Er dampfte Harn fast bis zur Trockne ab, und zwar um den Harnstoff nicht zu zersetzen, im Wasserbade.

Der Rückstand röthete noch stark sowohl das Lackmuspapier, als die Lackmustinktur. Er wurde wiederhohlt mit Alkohol, dessen specifisches Gewicht 0,818 war, behandelt; wodurch der größte Theil der Säure aufgelöst wurde. Alle fortzunehmen war ihm jedoch unmöglich, soviel, selbst erwärmten, Alkohol er auch anwandte. Sämmtliche Flüssigkeiten wurden zusammengegossen und bei gelinder Wärme wieder bis zur Syrupsdicke verdunstet. Es wurde hierauf ein Theil des Rückstandes, nachdem er mit Wasser verdünnt worden war, geprüft. Es erfolgte kein Niederschlag, wenigstens war er so geringe, daß er erst lange nach der Mischung sich zeigte. Ein anderer Theil wurde zu Asche verbrannt. Der Rückstand war nicht allein nicht sauer, sondern es gaben auch in der davon mit Wasser gemachten Lauge, Kalkwasser und Kalksalze keine Spur einer phosphorsauren Verbindung zu erkennen. Das was das Wasser unaufgelöst gelassen hatte, und welches viel Kohle enthielt, ließ nach vollständiger Einäscherung nur eine Spur von phosphorsaurer Kalkerde zurück.

Aus diesen Erscheinungen vermuthete Thenard, daß der Harn außer der Blasensteinsäure, noch eine andere

Säure, wenigstens mit zweifachem Radikal, enthalte. Da Thenard auch in andern thierischen Flüssigkeiten Essigsäure angetroffen hat, da sie fast in allen Gewächsen vorhanden ist, und sich dieselbe fast bei allen Zersetzungen organischer Stoffe bildet, so fand er es wahrscheinlich, daß auch diese Säure, Essigsäure seyn möchte. Um sich hievon zu vergewissern, goß er in den Antheil, welcher ihm von der mit Alkohol ausgezogenen Substanz noch übrig war und jene Säure enthielt, Barytwasser, dampfte bei sehr gelindem Feuer die Mischung bis zur Trockene ab, und behandelte den Rückstand von Neuem mit Alkohol. Es löst'te sich alles auf, ein gelbliches Pulver ausgenommen, welches wahre essigsaure Baryterde war.

Dieser Versuch verstattete die Meinung, daß Essigsäure im Harne enthalten sey; schließt aber nicht aus, daß nicht auch Phosphorsäure darin befindlich seyn könne, da der im Wasserbade verdampfte und mit vielen Alkohol behandelte Harn einen Rückstand giebt, der immer noch schwach sauer ist welches vielleicht von Phosphorsäure herrühren könnte. Da der Harn phosphorsaures Ammonium enthält, so konnte nicht das Einäschern angewendet werden. Um hierüber zur Gewißheit zu kommen, indem unter diesen Umständen stets Phosphorsäure erhalten werden mußte, glaubte Thenard nur die Synthesis anwenden zu können. Es wurde daher der mit der angegebenen Vorsicht verdampfte Harn mit Kali gesättigt, etwas Essigsäure zugesetzt, dann mit Alkohol behandelt, worauf den vorhin erzählten, ganz gleiche Resultate erhalten wurden; es war nehmlich der vom Alkohol unaufgelöst'e gelassene Antheil auch nach mehrmaligem Auswaschen sauer.

Dieser Beweis kann zwar noch zweifelhaft scheinen: denn wenn Phosphorsäure im Harne vorhanden wäre, so würde sie, eben so wie die Essigsäure, von den darin befindlichen Salzen zum Theil zurückgehalten und im Alko-

Digitized by Google

hol unauflöslich werden. Bedenkt man aber, daß das Daseyn der Essigsäure im Harne gewiß zu seyn scheint, daß nichts auf vorhandene freie Phosphorsäure deutet, daß der größte Theil der in dem zur Syrupsdicke abgedunsteten Harn befindlichen Säure, sich in Alkohol auflös't und dieser gänzlich Essigsäure ist; nimmt man endlich dazu, daß der Rückstand schwach sauer ist, und daß, wenn er mit Kali neutralisirt und nachher mit Essigsäure wieder angesäuert wird, er jetzt bei neuer Behandlung mit Alkohol ebenfalls sauer bleibt, so kann man sich überzeugt halten, daß die Säure, welche im Harne die phosphorsaure Kalkerde aufgelös't enthält, und von der die meiste Zeit auch die Röthung der Lackmustinktur abhängt, bloß Essigsäure sey.

Es kann zwar während des Abdampfens des Harns im Wasserbade etwas Harnstoff zersetzt werden und sich Ammonium, vielleicht auch etwas Essigsäure bilden. Dieses angenommen, bleibt es immer noch sehr wahrscheinlich, daß die Säure im Harne Essigsäure und keine andere sey, denn man kann zu Gunsten dieser Meinung nicht nur die bereits angeführten Thatsachen aufstellen, sondern auch jene Geneigtheit des Harnstoffes sich in Essigsäure umzuändern. (Journ. für die Chemie und Physik B. II. S. 607 — 609.).

Noch glaubte Prouſt im Harne eine eigene Säure, welche er von der Farbe, rosenfarbene Säure nannte, annehmen zu müssen; er hat sich aber in der Folge überzeugt, daß das, was er für eine eigenthümliche Säure hielt, eine Verbindung der Blasensteinsäure mit Ammonium sey. (Annal. de Chimie Vol. XLIX. p. 162.)

Scheele hat zuerst die Gegenwart der phosphorsauren Kalkerde im Harne gezeigt (Phys. chem. Schr. B. II. S. 151). Schüttet man eine Auflösung von Ammonium in frischen Harn, so fällt ein weißes Pulver zu

Boden, welches die Eigenschaften der phosphorsauren Kalkerde besitzt. Scheele machte ferner die Bemerkung, daß wenn man Kalkwasser in den Harn schüttet eine ungleich größere Menge phosphorsaurer Kalkerde niederfalle, als wenn Ammonium angewendet wurde. Hieraus schloß man, daß die phosphorsaure Kalkerde im Harne, durch einen Ueberschuß von Phosphorsäure aufgelöst werde, welchem jedoch, wie eben bemerkt wurde, Thenard widerspricht. Vorzüglich häufig findet man dieses Salz im Harne der Kranken. Cruikshank schätzt die Menge der phosphorsauren Kalkerde, welche der Harn im gesunden Zustande enthält, auf $\frac{1}{500}$ vom Gewichte desselben (Philos. Mag. II. 141).

Wird die phosphorsaure Kalkerde, welche aus dem Harne niedergefallen ist, untersucht, so findet man, daß dieselbe auch etwas Talkerde enthält. Wollaston war der erste, welcher bei seiner Untersuchung der Blasensteine auf die Gegenwart der Talkerde im Harne aufmerksam machte. Fourcroy und Vauquelin entdeckten sie gleichfalls. Sie leiten ihren Ursprung von einer kleinen Menge phosphorsaurer Talkerde her, welche im Harne enthalten ist, und die durch das Alkali, oder durch die Kalkerde, deren man sich zur Fällung der phosphorsauren Kalkerde bediente, zersetzt wurde. (Ann. de Chim. XXXVI. 260).

Proust hat unter den Bestandtheilen des Harnes die kohlensaure Kalkerde aufgeführt. Er bemerkte, daß Harn, welcher in neuen Fässern aufbewahrt wurde, kleine Krystalle absetzte, welche an der Luft verwitterten und zu Pulver zerfielen. Diesen Eigenschaften nach, würden diese Krystalle kohlensaure Kalkerde seyn. Dieser Umstand ist darum auffallend, weil im Harne eine freie Säure enthalten ist, welche dieses Salz zersetzen müßte, und es sind daher noch sorgfältigere Untersuchungen nöthig, um alle obwaltenden Zweifel zu heben.

Digitized by Google

Bei dem langsamen Verdunsten des Harnes bis zur Syrupsdicke, bilden sich auf der Oberfläche desselben Krystalle, welche die Eigenschaften des salzsauren Natrums besitzen. Der Harn enthält demnach Kochsalz. Die Krystalle dieses Salzes sind gewöhnlich Würfel, unter den angeführten Umständen, haben sie aber die Gestalt von Oktaëdern. Diese Abänderung in der Krystallenform rührt von der Gegenwart des Harnstoffes her.

Unter den Krystallen, welche im vorsichtig verdunsteten Harne anschießen, bemerkt man einige von kubischer Gestalt; diese zeigen die Eigenschaften des salzsauren Ammoniums. Auch in diesem Falle rührt die veränderte Gestalt der Krystalle, welche sonst Oktaëder sind, von der Gegenwart des Harnstoffes her.

Der salzige Rückstand, welcher nach Abscheidung des Harnstoffes durch Alkohol aus dem zu einer krystalliniſchen Masse geronnenem Harne, bleibt; giebt, wenn die salzige Masse in einer hinreichenden Menge heißen Wassers aufgelöst, und zum Krystalliſiren in einem verschlossenen Gefäße hingestellt wird, zwei Schichten von Krystallen. Die unterste hat die Gestalt flacher, rhomboidaler Prismen; diese sind phosphorsaures Ammonium mit einer geringen Menge phosphorsauren Natrums verbunden. Die Krystalle welche die oberste Schichte bilden, haben die Gestalt von rechtwinklichten Tafeln: sie sind phosphorsaures Natrum, welches mit einer kleinen Menge phosphorsauren Ammoniums vereinigt ist. Der Harn enthält demnach phosphorsaures Natrum und phosporsaures Ammonium. Man sehe den Artikel Harnsalz.

Auch der Schwefel macht einen Bestandtheil des Harnes aus. Wird Harn in einer silbernen Pfanne gekocht, so schwärzt sich das Gefäß, und wenn die Menge des Harnes groß war, so lösen sich kleine Schuppen ab, welche schwefelhaltiges Silber sind. Man sieht

hieraus, daß im Harn auch Schwefel enthalten sey. Bei der Fäulniß des Harnes entweicht derselbe zugleich mit der Kohlensäure, denn die Dämpfe, welche sich unter diesen Umständen aus dem Harne entwickeln, schwärzen das mit essigsaurem Blei gefärbte Papier.

Prouſt nimmt ferner eine harzige Substanz im Harne an, welche mit dem Harz der Galle Aehnlichkeit hat, und dieser schreibt er die Farbe des Harnes zu. Wird der Harn bis zur Dicke eines Extraktes verdunstet, mit Schwefelsäure vermischt und destillirt; so scheidet sich, nach Prouſt, dieses Harz während der Destillation ab, Das, was zuerst erhalten wird, ist weich, die letzten Antheile erscheinen aber in Gestalt eines trockenen Pulvers. In Ansehung der Farbe und Konsistenz ähnelt dieses Harz dem Bibergeil. Vom Alkohol wird es mit Leichtigkeit aufgelöst, aus dieser Auflösung wird es durch Wasser gefällt. Es löst sich auch im Wasser auf, und nach Prouſt ist es der färbende Bestandtheil der Galle, der auf seinem Durchgange durch die Harnwege modificirt wurde. Man vergleiche hiemit die neuere Versuche von Thenard über die Galle, welche in dem Artikel Galle angeführt worden sind.

Nach Fourcroy und Vauquelin rührt die Farbe des Harnes vom Harnstoffe her; sie ist um so dunkler je größer die Menge desselben, um so blässer, je geringer sie ist.

Die angeführten Substanzen werden fast immer im Harne des gesunden Menschen angetroffen, ungeachtet in Ansehung der Menge beträchtliche Verschiedenheiten statt finden. Außerdem findet man zuweilen noch andere zufällige Beimischungen.

Unter den Krystallen, welche sich während des Verdunstens des Harnes bilden, bemerkt man oft die, des

salzsauren Kali. Von der Gegenwart dieses Salzes überzeugt man sich leicht, wenn man vorsichtig etwas Weinsteinsäure in den Harn tröpfelt. Enthält derselbe salzsaures Kali, so fällt etwas Weinstein zu Boden, den man leicht an seinen Eigenschaften erkennen kann (Cruikshank im Philos. Mag. T. II. p. 241.).

Zuweilen trifft man im Harne auch schwefelsaures Natrum und sogar schwefelsaure Kalkerde an. Tröpfelt man eine Auflösung der salzsauren Baryterde in den Harn, so wird ein häufiger, weißer Niederschlag erhalten, welcher phosphorsaure Baryterde ist, und der, wofern Schwefelsäure zugegen war, mit schwefelsaurer Baryterde vermischt seyn wird. Diesen Niederschlag behandelt man mit Salzsäure; dadurch wird die phosphorsaure Baryterde aufgelöst, hingegen bleibt die schwefelsaure Baryterde unverändert zurück.

Im gesunden Zustande läßt der Mensch binnen 24 Stunden ungefähr 20800 Gran Harn; davon kann man $\frac{27}{30}$ für die wäßrigen; $\frac{3}{30}$ oder 693 Gran $= 11\frac{1}{2}$ Quentchen für die festen Theile rechnen: von diesen kann man $\frac{9}{10} = 10\frac{38}{40}$ Quentchen für den Harnstoff; daß Uebrige $\frac{1}{10} = 1\frac{2}{40}$ Quentchen für die Salze rechnen. Es versteht sich von selbst, daß diese Angaben nur als Annäherungen zur Wahrheit zu betrachten sind.

Die Analyse des Harnes veranstaltet man nach Thenard am zweckmäßigsten auf folgendem Wege: Man sucht die Gegenwart der Benzoesäure durch das oben erwähnte, oder jedes andere ähnliche Verfahren auf. Findet man auf diese Weise nichts davon, welches am öfterſten der Fall ist; so kann man schließen, daß keine merkliche Menge derselben vorhanden sey. Hierauf verdampft man eine andere Quantität Harn im Wasserbade, dadurch wird die Menge Wasser bestimmt. Den Rückstand behandelt man wiederhohlt mit Alkohol, dessen specifisches Ge-

Digitized by Google

wicht 0,819, wodurch der Harnstoff, das salzsaure Ammonium, salzsaure Natrum und der gröſste Theil der Essigsäure aufgelöst werden. Das Gemisch dieser verschiedenen Substanzen, theilt man in drei Theile. Aus dem einen wird durch das angezeigte Verfahren die Essigsäure ausgeschieden; aus dem andern sondert man den Harnstoff durch Schwefelsäure ab, von welcher letzteren er wieder durch Behandlung mit kohlensaurem Kali und Alkohol geschieden wird. Des dritten Antheils endlich bedient man sich, um vermittelst der Sublimation die Menge des salzsauren Ammoniums und Natrums zu bestimmen. Bei dieser Sublimation wird der Harnstoff zerstört, die Essigsäure verflüchtigt, das Kochsalz bleibt zurück und kann in Rechnung gebracht werden; der Salmiak sublimirt sich und wird gesammelt. Da er aber stets unrein ist, und sich auch etwas kohlensaures Ammonium dabei befinden könnte; so reinigt man ihn durch Auflösen in Wasser und läſst die Auflösung zur Trockene verdunsten.

Es lösen sich demnach von den Bestandtheilen des Harnes fünf in Alkohol auf: nehmlich die Essigsäure, die Benzoesäure, das salzsaure Ammonium, ein Theil des salzsauren Natrums und der Harnstoff. Die darin unauflöslichen sind zahlreicher: sie sind vier phosphorsaure Salze, das salzsaure Natrum, die schwefelsauren Verbindungen und Blasensteinsäure. Durch Behandlung mit Wasser wird das phosphorsaure Natrum und Ammonium, sehr wenig phosphorsaure Talkerde, das salzsaure Natrum, das schwefelsaure Natrum und Kali aufgelöst, welche man an der Krystallisation erkennen und durch Platinauflösung bis auf einen gewissen Punkt von einander trennen kann. Von der Gegenwart der phosphorsauren Talkerde kann man nach dem Verhalten des Kali urtheilen, welches eine kleine Menge dieser Erde fällt.

Die im Wasser unauflöslichen Substanzen sind nun

Digitized by Google

noch die phosphorsaure Kalkerde, das dreifache aus Phosphorsäure, Ammonium und Talkerde bestehende Salz, und die Blasensteinsäure, welche man durch die gewöhnlichen Mittel von einander scheidet. (Thenard a. a. O. S. 610 — 612.

Der Harn geht äußerst leicht in Fäulniß über, und stößt während dieser Veränderung einen sehr widrigen Geruch aus. Es findet übrigens hierin bei verschiedenen Harnarten ein sehr großer Unterschied statt. Bei einigen entwickelt sich die Fäulniß fast in demselben Augenblicke, in welchem der Harn gelassen wurde; bei anderen Arten bemerkt man nach einigen Tagen kaum eine Veränderung. Fourcroy und Vauquelin bemerkten, daß diese Unterschiede durch die Menge von Gallerte und Eiweißstoff welche im Harne enthalten sind, bestimmt werden. Ist von diesen Substanzen in ihm eine nur geringe Menge enthalten; so bleibt er lange Zeit unverändert; im Gegentheile, je größer die Menge der genannten Bestandtheile ist, um so schneller entwickelt sich die Fäulniß. Die Fäulniß des Harnes giebt demnach gewissermaßen, den Gesundheitsumstand derjenigen Person, welche ihn gelassen hat, zu erkennen; denn ein Ueberschuß von Gallerte im Harne ist stets ein Beweis einer fehlerhaften Verdauung.

Die Erscheinungen welche der Harn eines gesunden Menschen der nach vollbrachtem Schlafe gelassen worden, darbietet, wenn er sich selbst überlassen, nach und nach in Fäulniß übergeht, sind folgende:

Zuerst zeigt sich im obern Theile dieser Flüssigkeit eine leichte Wolke; die Trübung nimmt nach und nach zu, und es bildet sich ein Bodensatz. In Zeit von vier und zwanzig bis acht und vierzig Stunden bilden sich mehrere Arten von Salzen. Auf der Oberfläche der Flüssigkeit und dem Boden des Gefäßes, setzen sich kleine rothe

Digitized by Google

Kryſtalle mit glänzenden Seitenflächen an, welche Blaſenſteinſäure ſind. So lange Kryſtalle gebildet werden, behält der Harn ſeine Säure.

Nach einigen Tagen wird die Farbe deſſelben bläſſer, ſeine ſaure Beſchaffenheit verſchwindet, und er zeigt, indem er den Geruch nach Ammonium verbreitet, alkaliſche Eigenſchaften. Jetzt ſcheidet ſich keine Blaſenſteinſäure mehr ab; ſondern es bildet ſich auf der Oberfläche des Harnes ein weißes, leichtes gleichſam ſchleimiges Häutchen, in dem man einige weiße, prismatiſche Kryſtalle erblickt. Daſſelbe Salz ſetzt ſich an allen Seiten der weißen, oder gefärbten wolligen Flocken an, welche unter dem Häutchen ſchwimmen. Die Kryſtalle nehmen ſechs bis acht Tage lang an Menge und Volumen zu. Sie ſind ſechsſeitige Prismen, mit ſechsſeitigen pyramidalen Zuſpitzungen, oder vierſeitige Prismen mit vierſeitigen pyramidalen Endſpitzen. Dieſes Salz beſtehet, den Verſuchen von Fourcroy und Vauquelin zufolge, aus Phoſphorſäure Ammonium und Talkerde. Man trifft dieſes Salz im friſchen Harne nicht an, es kryſtalliſirt dann erſt, wenn derſelbe ammoniakaliſch wird.

Wird der Harn, nachdem ſich dieſes Salz nicht mehr erzeugt, filtrirt, ſo findet man ihn mit kohlenſaurem Ammonium erfüllt. Er färbt nunmehr den Veilchenſyrup grün, brauſ't mit Säuren, verbreitet, nachdem er bis zur Syrupsdicke verdunſtet worden, bei'm Zugießen der Schwefelſäure oder Salzſäure einen merklichen Eſſiggeruch. In dieſem Zuſtande iſt der Harnſtoff ganz, oder doch beinahe ganz, zerſtört.

Es ſcheint jedoch als wenn zur Bildung des Ammoniums die Gegenwart der atmoſphäriſchen Luft erforderlich ſey. Prouſt, welcher Harn fünf Jahre lang in einem mit einem eingeſchliffenen Stöpſel verſchloſſenen Glaſe aufbewahrte, bemerkte, daß er nicht faulte, ſondern nur eine

Digitized by Google

etwas dunklere Farbe annahm. Der Satz, welcher sich abschied, betrug nicht weniger als der, welcher aus einer gleichen, der Luft ausgesetzten Menge Harn abgesondert wurde. Unter diesen Umständen fand keine Zunahme von Ammonium statt.

Diese Bemerkung von Proust führt noch zu einem andern Resultate: daß nehmlich, das durch Fäulniß gebildete Ammonium nicht nothwendig sey, die Abscheidung des Bodensatzes im Harne zu bewirken; weil auch der in verschloßenen Gefäßen aufbewahrte Harn, in welchem kein Ammonium gebildet wurde, eine eben so große Menge desselben gab, als der, welcher der freien Luft ausgesetzt war.

Die Erscheinungen des faulenden Harnes sind weder bei allen Personen, noch bei derselben Person zu allen Zeiten dieselben. Zuweilen ereignet es sich, daß diese Flüssigkeit fünf bis sechs Tage nachher, nachdem sie ausgeleert worden, nachdem sich die Blasensteinsäure und das leichte weiße Wölkchen abgeschieden haben, sich nicht mit einem Salzhäutchen, sondern mit grau und grün gefärbtem Schimmel überzieht. Dieser nimmt ungefähr zwanzig Tage lang zu, und es setzen sich weiße Krystalle in nur geringer Menge unter dem Schleimhäutchen ab. Die Flüssigkeit ist keinesweges alkalisch, sondern sauer, und stößt bei einem Zusatz von Salzsäure den Geruch nach Essigsäure aus. Diese Erscheinung, welche schon Halle beobachtet hat, findet nach Fourcroy und Vauquelin dann statt, wenn der Harn eine geringere Menge von der eiweißartigen Substanz als gewöhnlich, enthält; deren Menge wie oben bemerkt wurde, die raschere oder langsamere Fäulniß bestimmt.

Wird der Harn aus dem Wasserbade destillirt, so geht zuerst eine Flüssigkeit über, welche völlig wasserhell ist, und fast gar keinen Geruch besitzt, so wie sich aber

der Harn färbt, verdickt, und seine wäßrigen Bestandtheile verliert, so wird seine Grundmischung verändert, und ein Theil desselben in kohlensaures Ammonium verwandelt; das später übergehende Wasser ist daher ammoniumhaltig und brauf't mit Säuren. Der Harn erleidet bei der Hitze des kochenden Wassers, eine ähnliche Zersetzung wie durch Fäulniß.

Wird die Destillation des Harnes bei nach und nach verstärktem Feuer bis zur Trockene fortgesetzt; so erhält man eine trübe, stinkende, mit kohlensaurem Ammonium angefüllte Flüssigkeit, welche die älteren Chemisten Urin-geist (Spiritus urinæ) nannten, und die auch wohl als Arzneimittel gebraucht wurde.

Ist der Harn vorher in Fäulniß übergegangen; so geht diese ammoniakalische Flüssigkeit früher, als das Wasser in die Vorlage über. Auf den Uringeist folgt bald konkretes kohlensaures Ammonium, welches sonst Sal volatile urinæ genannt wurde. Es ist mit brenzlichem Oele verunreinigt, und läßt sich davon durch Sublimation über Kohlenpulver oder Thon reinigen. Mit dem kohlensauren Ammonium geht zugleich empyreumatisches Oel über, das anfänglich gelb, dann roth und fast fest wird, und einen äußerst stinkenden Geruch besitzt; durch wiederhohlte Rektifikationen kann es aber flüchtiger und heller gemacht werden. Giebt man jetzt ein sehr heftiges Feuer, so erhält man auch eine geringe Menge Phosphor. Wenn nun endlich alle flüchtigen Theile abgeschieden sind, so bleibt eine Kohle zurück, deren Gewicht $\frac{1}{17}$ bis $\frac{1}{30}$ vom Gewichte des Harnes beträgt, und die aus Kohlenstoff, phosphorsaurem Natrum, salzsaurem Natrum, phosphorsaurer Kalkerde und bisweilen einer Spur von Eisen bestehet.

Mit dem Wasser läßt sich der Harn in allen Verhältnissen vermischen; durch diese Beimischung wird die Farbe, Konsistenz und Klebrigkeit desselben geschwächt.

Digitized by Google

Das Waſſer löſ't die zuweilen im Harne ſchwimmenden ſchleimigen Faden auf. Der dunkle Harn erhält von zugeſetztem Waſſer eine zitrongelbe; der inflammatoriſche, einer alten Bemerkung von Bellini zufolge, die Farbe des Harnes von einem geſunden Menſchen.

Die Säuren bringen im friſchen Harne folgende Veränderungen zuwege; Die Kleeſäure verurſacht einen Niederſchlag, welcher kleeſaure Kalkerde iſt, dieſer wird durch Zerſetzung, der ſtets im Harne befindlichen phoſphorſauren Kalkerde gebildet. In dem ſtark koncentrirten Harne verurſacht die Salzſäure zuweilen einen Niederſchlag, welcher Benzoeſäure iſt. Die koncentrirte Salpeterſäure erzeugt augenblicklich, indem ſie ſich mit dem Harnſtoff verbindet, eine große Menge weißer Kryſtalle von Perlmutterglanz. Iſt der Harnſtoff in Fäulniß übergegangen, ſo erhält man vermittelſt der Salpeterſäure keine Kryſtalle. Die oxydirte Salzſäure entfärbt den Harn. Faſt alle Säuren, vorzüglich aber die koncentrirte Salpeterſäure, färben den friſchen Harn braun, oder verkohlen ihn. Alle ammoniakaliſchen Produkte, welche durch die Deſtillation aus dem Harne erhalten werden, färben die Säuren roth.

Die Erden und Alkalien zerlegen mehr oder weniger lebhaft den Harn. Es iſt eine längſt bekannte Thatſache, daß wenn man Kalkerde oder ein Alkali in dieſe Flüſſigkeit bringt, ſich ein ſtinkender, ammoniakaliſcher Geruch entwickele. Dieſes rührt nicht allein von der Zerſetzung des phoſphorſauren Ammoniums, ſondern auch von der Einwirkung dieſer Subſtanzen auf den im Harne enthaltenen thieriſchen Stoff her.

Die Auflöſungen der Baryterde, Strontianerde, Kalkerde bringen im Harne augenblicklich einen Niederſchlag zuwege. Die beiden erſten ſcheiden die phoſphorſaure Kalkerde aus, indem ſie ſich mit der freien Säure, welche dieſe aufgelöſ't hält, verbinden. Außerdem fällt zugleich ein

Salz, welches aus der freien Säure, die sich mit diesen Grundlagen verbunden hat, besteht, zu Boden; auch wird das phosphorsaure Ammonium zersetzt, und dadurch phosphorsaure Baryterde oder Strontianerde gebildet. Diesen ähnliche Wirkungen bringt die Kalkerde zuwege, nur daß in diesem Falle, die ausgeschiedenen Salze durchgängig die Kalkerde zur Basis haben.

Setzt man ganz frischem Harne ein feuerbeständiges Alkali im Uebermaaß zu; so werden dadurch nicht allein die angezeigten Wirkungen zuwege gebracht, sondern auch die Abscheidung der Blasensteinsäure verhindert, indem sie unter diesen Umständen aufgelöst bleibt. Das Ammonium bringt diese Wirkung nicht zuwege.

Unter den Salzen verursachen nur die Salpetersäure und salzsaure Baryterde und Kalkerde, indem sie die phosphorsauren Salze zerlegen, einen Niederschlag. Werden Kochsalz und Salmiak im frischem Harn bis zur Sättigung aufgelöst, und die Auflösung an die Sonne zum freiwilligen Verdunsten hingestellt, so krystallisirt, wie schon bemerkt wurde, wegen Anwesenheit des Harnstoffes, das Kochsalz in Oktaedern; der Salmiak in Würfeln.

Leicht oxydirbare Metalle werden, wenn man sie mit dem Harne in Berührung bringt, oxydirt, und wenn sie lange der Einwirkung dieser Flüssigkeit ausgesetzt werden, verwandeln sie sich, wegen der im Harne enthaltenen Phosphorsäure in phosphorsaure Salze. Vauquelin hat eine merkwürdige hieher gehörende Thatsache beobachtet. Er bemerkte, daß die am untern Theile eines öffentlichen Bogenganges befindlichen, breiten, dicken Eisenplatten, vorzüglich an den Stellen, an welchen sie in die Mauern gefügt waren, beträchtliche Veränderungen erlitten hatten. Sie waren gelbröthlich, gerostet, aufgebläht, höckerig und so spröde, daß eine geringe Kraft hinreichte, sie zu zerbrechen und beträchtliche Stücke abzulösen. Diese Verände-

rung war durch den Harn, welcher häufig an diesem Orte gelassen wurde, bewirkt worden. Bei den damit vorgenommenen Prüfungen verhielt sich dieses Eisen ganz wie phosphorsaures Eisen.

Mehrere metallische Salze, vorzüglich die Salze, welche Salpetersäure mit den Oxyden des Queckſilbers, Bleies, Silbers, Zinkes u. s. w. bildet, verursachen, wenn sie aufgelöst in Harn geschüttet werden, einen häufigen Niederschlag, der aus phosphorsauren und salzsauren Salzen bestehet. Die warmbereitete Auflösung des Queckſibers in Salpetersäure wird vom Harn rosenroth gefällt. Dieser Niederschlag ist seit mehr als hundert Jahren unter dem Namen des rosenrothen Niederschlages bekannt, und wurde von Lemery wegen seiner arzneilichen Kräfte empfohlen. Sammelt und trocknet man diesen Niederschlag auf dem Filtrum, so phosphorescirt er im Dunkeln, wenn man ihn abkratzt, oder reibt. Wird er in einem verschlossenen Gefäße erhitzt, so erhebt sich ein Theil davon, als salzsaures Queckſilber; ein anderer giebt, wenn der Feuersgrad sehr erhöht wird, phosphorische und leuchtende Dämpfe. Der durch essigsaures Blei aus dem Harne gefällte Niederschlag, giebt mit dem vierten Theile Kohle erhitzt, Phosphor. Dieses Verfahren ist einfacher und bequemer, als wenn man den Phosphor aus dem eingedickten Harne, durch Destillation mit Kohle bereitet.

Der Gerbestoff scheidet, wenn eine Auflösung desselben in frischen Harn geschüttet wird, die gallertartige Substanz in gelbbraunen, unauflöslichen Flocken ab. Schüttet man höchst rektificirten Alkohol in den Harn, so werden die Blasensteinsäure, und die meisten Salze abgeschieden, die eine geringere Anziehung gegen das Wasser, als der Alkohol besitzen; hingegen hält er den Harnstoff, den Salmiak und einen Theil Kochsalz aufgelöst.

Von dem Verhalten der thierischen Substanzen gegen

den Harn ist wenig bekannt. Home führt in den philosophischen Transaktionen vom Jahre 1796 N. 21 an, daß warmes Blut, welches mit dem Harne vermischt wurde, zu einer Masse gerann, die vier und zwanzig Stunden in Harn, welcher dreimal erneuert wurde, geweicht, diesem vierzehn Tage lang eine rothe Farbe ertheilte. Nach dieser Zeit schieden sich weiße Flocken ab, die als Bodensatz von derselben Farbe niederfielen. Er schloß hieraus, daß das Blut, welches unter diesen Umständen nicht fault und verändert wird, sich in eben dem Zustande befindet, in welchem es in manchen Fällen zugleich mit dem Harne aus der Blase ausgeschieden wird.

Die bisher angeführte Eigenschaften kommen dem menschlichen Harne, der von einem erwachsenen, gesunden Menschen erhalten worden, zu; allein es finden mehrere Abweichungen statt, welche von nachstehenden Ursachen abhängen:

Vom Alter. Der Harn des Fötus ist beinahe ohne allen Geruch und Farbe und fast schleimig. Der Harn der Kinder in den ersten Jahren des Lebens enthält keine phosphorsauren, erdigen Salze; hingegen eine beträchtliche Menge Benzoesäure. Er ist wenig gefärbt, wenig scharf, wenig riechend und liefert eine nur unbedeutende Menge Harnstoff. Bei alten Personen ist die Menge der erdigen Salze größer, als in mittleren Jahren. Mit dem Harnstoff ist oft ein nährender Schleim, eine große Menge Blasensteinsäure und phosphorsaure Kalkerde, womit das Knochen-System überladen ist, verbunden; daher sind alte Leute dem Steine mehr ausgesetzt. Noch fehlt es an einer vergleichenden Analyse des Harnes in den verschiedenen Perioden des menschlichen Alters.

Daß nur der Harn, welcher nach völlig beendigter Verdauung und Absonderung des Speisesaftes, sieben bis acht Stunden nach dem Essen ausgeschieden wird, als völlig

völlig ausgearbeiteter Harn angesehen werden kann, ist schon oben bemerkt worden.

Auch die Jahreszeiten und die Temperatur haben auf die Beschaffenheit des Harnes Einfluß. Im allgemeinen ist Harn, welcher an sehr heißen Tagen, und unter einem sehr heißen Himmelsstriche gelassen wird, sehr gefärbt und sehr scharf. Er enthält weit weniger Wasser und eine größere Menge Harnstoff, er geht schneller in Fäulniß über, es entwickelt sich eine größere Menge Ammonium, auch krystallisiren die Salze rascher.

Der Harn der Bewohner kalter Länder, und der, welcher während der kalten Jahreszeit gelassen wird, ist gleichfalls sehr gefärbt, sehr roth, nicht häufig, trübt sich schnell, und bildet einen weißen Bodensatz, welcher aus erdigen, phosphorsauren Salzen bestehet. Es scheiden sich aus ihm viel rothe Krystalle ab, welche größtentheils Blasensteinsäure sind. Bei'm Verdunsten desselben erhält man eine beträchtliche Menge phosphorsaures Natrum. Ueberdieß verändert er sich nur sehr langsam und schwer. Schon seiner Grundmischung nach, zersetzt er sich nicht so leicht, als der, welcher im Sommer gelassen wird. Fourcroy fand ihn bei einem gesunden, völlig erwachsenen Menschen im Winter weit salziger und reichhaltiger an erdigen phosphorsauren Salzen und Blasensteinsäure, als im Sommer; hingegen enthielt er weniger Harnstoff und gallertartige Substanz.

Furcht, Gram, Traurigkeit, Schreck machen, daß oft eine größere Menge Harn, als mit dem genossenen Getränke im Verhältnisse stehet, und zwar in dem Augenblicke gelassen wird, da diese Leidenschaften die Seele befallen. Der Harn, welcher unter diesen Umständen ausgeleert wird, ist weiß, nicht gekocht, ohne Geruch, und Geschmack und besteht fast gänzlich aus Wasser.

Die Nahrungsmittel, welche anhaltend genossen werden, bringen, wie die Versuche von Schultens zeigen, gleichfalls Veränderungen in der Beschaffenheit des Harnes hervor.

Der mehrere Tage lang fortgesetzte Genuß des Bieres, beförderte die Absonderung einer größern Menge Phosphorsäure und ihre häufigere Ausführung durch die Nieren. Bei einer gemischten Diät von Fleisch- und Pflanzenspeisen enthielten 6 Unzen Harn: 29 bis 32 Gran phosphorsaure Salze; nachdem der Genuß des Bieres einige Tage fortgesetzt worden: 36 bis 42 Gran.

Das Bier, wovon bei dieser Beobachtung die Rede ist, war stark und sehr gehopft; es war demnach zweifelhaft, ob diese Wirkung von dem Biere selbst, oder dem Hopfen herzuleiten sey. Schultens trank, um dieses auszumitteln, einige Zeit nicht gehopftes Bier, und bemerkte die nehmlichen Veränderungen in dem Harne, nur mit dem Unterschiede, daß das nicht gehopfte Bier, eine größere Menge gallertartiger Substanz niedergeschlagen zu haben schien, indem der nämliche Galläpfelaufguß, der aus 6 Unzen Harn, eine Quantität von 20 Gran niederschlug, diesem Harne in derselben Menge zugesetzt, einen Niederschlag von 26 Gran gab.

Der Verfasser bemerkt ferner, daß man das Bier mit Unrecht beschuldige, daß es die Erzeugung der Blasensteine begünstige; indem die größere Menge Phosphorsäure macht, daß weit größere Quantitäten Blasensteinsäure und phosphorsaurer Kalkerde im Harne aufgelöst bleiben können, während der Hopfen die übermäßige Erzeugung der Gallerte im Harne verhindert. Beide Umstände verhindern demnach die Bildung der Blasensteine. Der Genuß der Säuren scheint denen, welche am Steine leiden, schädlich zu seyn, und sogar zu dieser Krankheit zu disponiren; saure und schlechte Biere können daher allerdings nachthei-

Digitized by Google

lig werden; auch erklärt sich hieraus die Bemerkung von Dobson, daß in denen Provinzen Englands, wo Aepfelwein, (der einen Ueberschuß von Essigsäure enthält). das gewöhnliche Getränk ist, Steinbeschwerden häufiger sind, als in anderen Gegenden.

Auch der Wein vermehrt bei Menschen, welche nicht daran gewöhnt sind, die Phosphorsäure; das Gegentheil findet bei Personen statt, welche Wein täglich, aber mäßig genießen. Bei diesen enthielt der Harn, nach einem reichlicheren Trunke nicht eine größere Menge Phosphorsäure, sondern Blasensteinsäure; auch scheint eine reichlichere Absonderung der gallertartigen Substanz, durch dieses Getränk bewirkt zu werden. Camper bemerkte, daß nach mäßigem Genuß des rothen Weines, oft ein rother Sand oder Krystallchen von dieser Farbe (die unstreitig Blasensteinsäure waren) mit seinem Harne abgingen; als er deswegen sich an den weißen franzöſischen Wein gewöhnte, war das Uebel verschwunden. Der Genuß des Weines, vorzüglich des rothen Weines, würde demnach im Harne Veränderungen hervorbringen, welche zur Erzeugung der Blasensteine disponiren.

Die thierische Kost vermehrt in dem Harne (nach Schultens) dermaßen die Menge der Blasensteinsäure, der bindenden gallertartigen Substanz und des Harnstoffes, daß die nämliche Menge Harn, welche bei der gewöhnlichen Kost von der ersteren 10 bis 14 Gran zu enthalten pflegte; bei einem 3 Tage lang fortgesetzten Genuß der Fleischspeisen, ihrer mehr als 20 lieferte.

Auch der Harnabgang ist bey thierischer Kost sparsamer als bei jeder andern. Daß unter diesen Umständen im Harne mehr Harnstoff enthalten sey, wurde hauptsächlich aus der Farbe geschlossen. Diese Materie ist jedoch nicht rein, sondern mit vielem gallertartigem Stoffe vermischt. Thierische Kost ist demnach vorzüglich geeignet

Digitized by Google

zur Entstehung der Blasensteine zu disponiren. Man findet daher diese Konkretionen vorzüglich bei fleischfressenden Thieren, während sie den pflanzenfressenden ganz fremd sind. Den Erfahrungen von Gärtner zufolge, soll jedoch eine gemischte, aus den Thier- und Pflanzenreiche genommene Kost, einen größeren Einfluß auf die Erzeugung der Blasensteine haben. Man sehe Neues allgem. Journ. der Chemie, B. III. S. 335. ff.

Merkwürdiger als die bisher angeführten, sind diejenigen Veränderungen, welche durch Krankheiten im Harne hervorgebracht werden; so wichtig dieser Gegenstand ist, so unvollkommen sind unsere Kenntnisse hierüber.

Bei der Zucker-Harnruhr hat der Urin einen süßen, wenig salzigen Geschmack, er ist trübe, weiß, ohne Geruch. Die Lackmus-Tinktur färbt er, den Versuchen von Nicolas zufolge, röthlichviolett. Das Kalkwasser verursacht einen Niederschlag, welcher phosphorsaure Kalkerde ist, und es entweicht etwas Ammonium. Salzsaure Baryterde erzeugt einen schwachen Niederschlag von grauer Farbe; aus dem Harne eines gesunden Menschen fällt unter diesen Umständen ein braunrother Niederschlag zu Boden. Kleesäure bewirkte einen flockigen Niederschlag, welcher leichter war, als im gesunden Harne; derselbe bestand aus kleesaurer Kalkerde.

Schwefelsaures Queckfilber trübte diesen Harn und machte ihn weiß; der Niederschlag welchen dieses metallische Salz im gesunden Harne hervorbringt, hat eine röthlichgelbe Farbe.

Das reine Kali verursacht in demselben einen weißen, wenig häufigen Niederschlag, und es entweicht sehr wenig Ammonium. Im Harne eines gesunden Menschen ist der Niederschlag, so wie die Entwickelung von Ammonium häufig.

Digitized by Google

Das salzsaure Blei fällte den diabetischen Harn weiß, den gesunden roth.

Das salpetersaure Queckſilber wird durch den diabetischen Harn rosenroth niedergeschlagen, dieser wird dadurch hell wie Wasser. Der Harn eines gesunden Menschen bleibt gelb gefärbt.

Wurde Harn eines mit der Harnruhr Befallenen sechs Wochen lang einer Temperatur von 55 bis 60° Fahr. ausgesetzt, so schied sich eine beträchtliche Menge Eiweißstoff ab; er hatte einen sauren Geschmack und ähnelte Essig, welcher aus Milch bereitet worden. Wurde dieser Harn mit Kali gesättigt, so erhielt man phosphorsaures und essigsaures Kali. Ein häufiger Niederschlag welcher sich ausschied, bestand aus Kalkerde und Talkerde.

Vier Pfund Harn eines Harnruhrkranken, welche bis auf $4\frac{1}{2}$ Unze Rückstand verdunstet worden, gaben einen braunen Extrakt, welcher den Geruch nach gebranntem Zucker hatte. Dieser Extrakt wurde mit vier Theilen salzsaurem Blei und einem Theile Kohle vermischt, der Destillation unterworfen; man erhielt kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas und stinkendes Oel; eine bemerkbare Anzeige von Phosphor fand nicht statt.

Bei der Destillation dieses Extraktes mit Salpetersäure, wurde Kleesäure und etwas phosphorichte Säure erhalten.

Vier Unzen dieses Extraktes wurden mit Bierhefen in Gährung gebracht. Es wurde eine geistige Flüssigkeit erhalten, welche bei der Destillation 4 Unzen 2 Drachmen Alkohol, der einen unangenehmen Geruch verbreitete, lieferte.

Nicolas behandelte den zuckerigen Harn wie Cassonade, um aus demselben Zucker darzustellen; er erhielt aus

Digitized by Google

demſelben einige kleine Zuckerkryſtalle von braungelber Farbe.

Dieſen Verſuchen zufolge würde der Harn der Harnruhrkranken weder Harnſtoff, noch Blaſenſteinſäure, noch Benzoeſäure enthalten; Ammonium und phoſphorſaure Salze würden nur in kleiner Menge in demſelben vorkommen; bei der Wein- und Eſſiggährung giebt er als Produkte: Alkohol, Eſſigſäure und eine ſchleimige zuckrige Subſtanz.

Cadet, welcher faſt um dieſelbe Zeit den Harn eines an der Harnruhr Leidenden unterſuchte, fand die Reſultate ſeiner Unterſuchungen mit denen von Nicolas übereinſtimmend. Der Harn enthielt keinen Harnſtoff, keine freie Phoſphorſäure; die phoſphorſauren Salze wurden in nur geringer Menge in ihm angetroffen; allein die Menge des Eiweißſtoffes war ſo beträchtlich, daß ſie die Kryſtalliſation des Zuckers verhinderte, und daß ſogar der zuckerige Geſchmack verſchwand, wenn der Harn einige Zeit erhitzt wurde. Wurde er in Gährung gebracht, ſo wurde Eſſigſäure erhalten; in die Fäulniß ging er äußerſt ſchwer über.

Klaproth fand einen ihm von Michaelis aus Harburg zugeſchickten diabetiſchen Harn ſauer, und es ſchien, als wenn die zuckerige Subſtanz Veränderungen erlitten hatte und in Eſſigſäure übergegangen wäre. Er hatte, ehe er Klaproth zugeſchickt wurde, 14 Tage an einem ſehr heißen Orte geſtanden; auf dem Boden des Gefäßes befand ſich ein röthlicher Schleim. Er enthielt Phoſphorſäure. Eſſigſaures Blei brachte in ihm einen weißen Niederſchlag zuwege, der auf der Kohle vor dem Löthrohre behandelt, nur wenig metalliſches Blei gab; das Uebrige floß zu einem porzellanartigen Kügelchen, und nahm bei'm Erkalten eine polyëdriſche Geſtalt an. Es beſaß alle Eigenſchaften des phoſphorſauren Bleies.

Digitized by Google

Der röthliche Niederschlag enthielt keine Blasensteinsäure, sondern schien eiweißstoffartig zu seyn.

Michaelis hatte einen Theil dieses Harnes bis zur Honigsdicke verdunstet. Die Substanz war von bräunlichschwarzer Farbe, und auf dem Boden derselben waren bräunlichschwarze körnige Krystalle befindlich. Er hatte keinen Geruch und einen säuerlichen Geschmack. Kaustisches Kali entwickelte aus demselben weder einen ammoniakalischen, noch sonst einen Geruch. Kohlensaures Kali erregte ein lebhaftes Aufbrausen. Der zur Extraktdicke verdunstete Harn wurde mit vier Theilen Alkohol vermischt, in eine gelinde Digestionswärme gestellt. Der Alkohol löst'te den größten Theil davon auf; als Rückstand blieb eine gummöse Substanz und das erwähnte Salz. Die weingeistige Auflösung wurde filtrirt, zur Extraktdicke verdunstet, und mit drei Theilen Salpetersäure übergossen, der Wärme ausgesetzt. Es entwickelte sich eine beträchtliche Menge Salpetergas, und der Rückstand glich an Farbe und Konsistenz einem wahren Honig. Wurde er zum zweiten Male mit einer gleichen Menge Salpetersäure digerirt, so verwandelte er sich ganz in Kleesäure, welche bei'm Erkalten krystallisirte. Der salzige und gummige Theil, welchen der Alkohol nicht in sich genommen hatte, wurde in heißem Wasser aufgelöst'. Bei'm Erkalten fand man kleine, hellbraune Krystalle, welche flache, vierseitige Prismen zu seyn scheinen. Sie verhielten sich bei den damit vorgenommenen Prüfungen wie kleesaures Kali.

Der Ueberrest der Auflösung in Wasser, ließ bei einem Zusatz von Alkohol den gummösen Bestandtheil als eine hellbraune zähe Masse fallen. Das eingedickte Magma ähnelte mehr einem Pflanzen-Extrakt, als einer thierischen Substanz; vorzüglich fehlte ihm der den Harn karakterisirende Bestandtheil, der Harnstoff.

Digitized by Google

Bostock bemerkte gleichfalls die Gährungsfähigkeit des von ihm untersuchten diabetischen Harnes. Er fand bei seinen Untersuchungen; daß der Kranke mehr als sechsmal soviel Harn ließ, als ein gesunder Mensch. Die Menge desselben betrug in 24 Stunden 140800 Gran. Von diesem Harne machten die festen Bestandtheile ungefähr $\frac{1}{9}$ oder 15644 Gran, oder ungefähr $32\frac{1}{2}$ Unze aus. Vergleicht man damit die S. 583 angegebene Menge des Harnes und der in ihm enthaltenen festen Bestandtheile welche ein gesunder Mensch binnen dieses Zeitraumes ausleert; so findet man, daß bei dem von Bostock beobachteten Kranken, täglich 31 Unzen fester Substanz und 219 Unzen Wäßrigkeit mehr abgingen.

Das Verhältniß der verschiedenen Salze in dem diabetischen Harne unter sich wurde eben so wie in dem gesunden gefunden; allein in einer gleichen Menge Harn des ersteren, waren nur $\frac{1}{3}$ soviel als im letzteren enthalten. Da aber der Kranke mehr als sechsmal soviel Harn ließ, als im gesunden Zustande, so verlor er jenes geringeren Gehaltes ungeachtet, dennoch zweimal soviel von jenen Salzen, als ein gesunder Mensch.

Wichtig ist die Bemerkung von Bostock, daß auch der diabetische Harn, Harnstoff enthalte; welches Cruikshank, Nicolas und andere läugnen. Er behandelte einen Theil des bis zur Syrupsdicke verdunsteten diabetischen Harnes mit 6 Theilen Salpetersäure, die aus gleichen Theilen Salpetersäure und Wasser gemischt war, und erhielt einen Antheil Krystalle, welche auf den ersten Blick aus Kleesäure zu bestehen schienen; bei näherer Ansicht aber außer den spießigen Krystallen jener, noch Lagen von flachen, schuppigen Krystallen zeigten, welche von Harnstoff herrührten. Jene schossen zuerst, diese später an: in diesem Umstande fand Bostock ein Mittel, beide Anschüsse von einander zu trennen; wovon der erstere bloß aus

Kleesäure; der letztere aus salpetersaurem Harnstoff bestand. Das Verhältniß beider konnte = 6: 1 gesetzt werden. Wiederhohlte Versuche bestätigten diese Erfahrung.

Es kam nun noch darauf an, die Menge des Harnstoffs auszumitteln. Der Zucker giebt etwas mehr als $\frac{1}{3}$ seines Gewichtes Kleesäure, der Harnstoff $\frac{2}{3}$ von den blättrigen Krystallen; um also diese beiden Substanzen in dem vorher angeführten Verhältnisse wie 6 = 1 liefern zu können, muß der Rückstand des diabetischen Harnes aus Zucker und Harnstoff bestehen, ungefähr in dem Verhältniß wie 12 zu 1. Es würde demnach die Menge des Harnstoffes in dem von Bostock untersuchten Harne in vier und zwanzig Stunden: 1192 Gran betragen. Es bleiben nehmlich, wenn man von den oben angegebenen $32\frac{1}{2}$ Unze fester Bestandtheile, 140 Gran für die Salze hinwegnimmt, 15504 Grau für den zuckerigen Bestandtheil und den Harnstoff übrig, wo dann nach dem oben angegebenen Verhältnisse: 12 zu 1; für den zuckerigen Bestandtheil 14312 und für den Harnstoff 1192 Gran kommen. Dieser Harnruhrkranke verlor demnach fast doppelt so viel Harnstoff als während derselben Zeit im gesunden Zustande abgehet (Journ. für die Chem. und Physik B. II. S. 195 ff.).

Dupuytren und Thenard haben vorzüglich auf die Beschaffenheit der zuckerigen Substanz ihre Aufmerksamkeit gerichtet. Sie fanden, daß der von ihnen untersuchte diabetische Harn beinahe ganz aus einer Substanz bestand, die nur wenig süß war, dennoch aber alle Eigenschaften des Zuckers besaß, indem sie durch Hefe in Alkohol und Kohlensäure umgewandelt wurde, mit Salpetersäure viel Kleesäure, aber keine Milchzuckersäure lieferte; in Alkohol dessen specifisches Gewicht 0,819 war, sich in nur geringer Menge auflöst'te und bei der trocknen Destillation we-

Digitized by Google

nig Oel, und viel Wasser und Kohlensäure gab. Man muß daher diese Substanz, als einen Zucker eigner Art ansehen (Annales de Chimie LIX. p. 41 et suiv. und Journal für die Chemie und Physik B. II. S. 210 ff.).

Man sehe außer den angeführten Schriften: John Rollo, an Account of the diabetes mellitus. I. II. London 1797. Experiments and Manner of distinguishing several diseases by the Urine, by Mr. Cruikshank. Philos. Magaz. Nr. 8. Dec. 1798. Horkel's Archiv Heft I. S. 120 und S. 129. Neues allgem. Journ. der Chemie B. I. S. 343. ff. B. IV. S. 9. ff.

Uebrigens läßt sich wohl nicht erwarten, daß der Harn der Personen, welche an der Zucker-Harnruhr leiden, stets von derselben Beschaffenheit seyn werde. Körperliche Beschaffenheit des Kranken, so wie der Grad bis zu welchem die Krankheit gediehen ist, müssen beträchtliche Modificationen in dem Verhältnisse der Bestandtheile hervorbringen und es ist nicht unwahrscheinlich, daß der zuckerige Bestandtheil selbst mancherlei Abänderungen fähig sey.

Bostock hat ferner den Harn eines Kranken, welcher mit dem Diabetes insipidus befallen war, untersucht. Die Menge des in 24 Stunden von dem Kranken gelassenen Harnes betrug 6 bis 7 Maaß (das Maaß zu 32 Unzenmaaß gerechnet), er war blaß, strohfarben, etwas trübe, besaß fast keinen Geruch und machte die Lackmustinktur röthlich. Der Gehalt an festen Theilen betrug nur $\frac{1}{150}$, da er bei'm gesunden Harne $\frac{1}{30}$ ausmacht; die phosphorsaure Kalkerde, welche sonst nur einen geringen Theil des bei'm Verdunsten gebliebenen Rückstandes beträgt, machte in diesem Falle fast die Hälfte des Gewichtes aus; der Harnstoff, welcher gewöhnlich $\frac{1}{10}$ beträgt, war in diesem Falle nur $\frac{1}{150}$. Phosphorsaures Natrum und phosphorsaures Ammonium waren in großer, das salzsaure Natrum

in nur geringer, und die Gallerte in gewöhnlicher Menge darin enthalten. (Journ. für die Chemie und Physik, B. II. S. 206 ff.).

Fourcroy und Vauquelin haben eine Untersuchung des Harns in der Gelbsucht veranstaltet. Die Krankheit war nur leicht und der Kranke hatte essigsaures Natrum gebraucht. Der nach dem Verdunsten des Harnes bleibende Rückstand wurde mit Alkohol behandelt. Es blieb eine rothe, krystallinische Substanz zurück, welche viel Harnstoff und salzsaures Ammonium enthielt und sehr bitter schmeckte. Diese gab im Wasser wieder aufgelöst, durch das freiwillige Verdunsten sehr schöne Krystalle von essigsauren Natrum, denen von der gefärbten Flüssigkeit nichts mehr anhing.

In die von den Krystallen abgegossene Flüssigkeit wurden einige Tropfen schwacher Salpetersäure gegossen. Sie trübte sich augenblicklich und nach einigen Stunden entstand ein sehr dunkelrother Niederschlag. Die überstehende Flüssigkeit hatte ebenfalls eine lebhaftere rothe Farbe, als vor der Vermischung mit Salpetersäure und einen Geschmack, welcher dem, der salpetersauren, mit Kalkwasser gesättigten Muskelauflösung (s. diesen Band S. 265) völlig ähnlich war. Der durch Salpetersäure bewirkte braunrothe Niederschlag löste sich in Wasser sehr wenig auf und röthete, ungeachtet er mit vielem Wasser gewaschen und in warmer Luft getrocknet war, das Lackmuspapier sehr stark. Diese Materie löste sich leicht in Alkohol auf, und diese Verbindung hatte, wie die der gelben Säure aus den Muskeln, eine blutrothe Farbe.

Die färbende Substanz in dem Harne der Gelbsüchtigen hat demnach dieselbe Beschaffenheit, wie die, welche durch Behandlung der Muskeln mit Salpetersäure gebildet worden ist, nur ist sie von dunklerer Farbe und auflöslicher. Gelbsucht scheint dann zu entstehen, wenn diese

Materie im Uebermaaß vorhanden ist, und in das absorbirende Haut-System geräth. (Journ. für die Chemie und Physik B. II. S. 258 ff.)

Bei Entzündungskrankheiten ist die Farbe des Harnes roth und er ist vorzüglich scharf. Wenn er einige Zeit stehet, so scheidet sich aus ihm kein Salz ab. Wird salzsaures oxydirtes Queckſilber in denselben geschüttet, so entsteht ein häufiger Niederschlag.

Gegen das Ende der Entzündungskrankheiten wird der Harn häufig; es sondert sich ein nelkenbrauner Niederschlag in beträchtlicher Menge ab, der aus Blasenſteinsäure, welche zum Theil mit Ammonium verbunden ist und etwas phosphorsaurer Kalkerde bestehet.

In hysterischen Anfällen ist die Ausscheidung des Harnes häufig. Er ist durchsichtig und farbenlos, enthält eine beträchtliche Menge Salze und kaum noch etwas Harnstoff, oder Gallerte.

Den Erfahrungen von Berthollet zufolge, enthält der Harn der Gichtkranken ungleich weniger Phosphorsäure, als im gesunden Zustande. Während eines Anfalles der Krankheit enthält er hingegen ungleich mehr Phosphorsäure, als sonst; doch ist die Menge derselben nicht größer, als die, welche gewöhnlich im Harne gesunder Menschen angetroffen wird. (Jour. de Phys. XXVIII. 275).

Bei der allgemeinen Waſſersucht enthält der Harn eine sehr große Menge Eiweißſtoff, und wird milchig oder gerinnt sogar, wenn er erwärmt wird, wenigstens doch in dem Falle, wenn er mit Säuren vermischt wird. In derjenigen Waſſersucht, welche durch Krankheit der Leber hervorgebracht wird, ist kein Eiweißſtoff zugegen, der Kranke läßt nur wenig Harn, welcher eine

dunkle Farbe hat und den nelkenbraunen Bodensatz in beträchtlicher Menge absetzt.

In der Dyspepsie giebt der Harn stets mit dem Gerbestoff einen häufigen Niederschlag und kommt schnell in Fäulniß.

Bonhomme hat den Harn derer, welche an der englischen Krankheit leiden, untersucht. Er bemerkte, daß derselbe einen häufigen erdigen Niederschlag absetzte, in welchem er keine phosphorsaure Kalkerde entdecken konnte. Ein Pfund von diesem Harne, setzte zwei Unzen Niederschlag ab. Auch die Menge des Extraktes, welche der verdunstete Harn dieser Kranken zurückließ, war beträchtlich größer als im gesunden Zustande. Kalkwasser verursachte in dem Harne, der mit der englischen Krankheit Behafteten, einen unbeträchtlichen Niederschlag von brauner Farbe. So lange er frisch ist, ist er gallertartig, hingegen staubartig, wenn er getrocknet worden und ähnelt im Aeußern der phosphorsauren Kalkerde nicht im Mindesten. Eine Auflösung des Queckſilbers in Salpetersäure bringt einen sehr häufigen Niederschlag zuwege; er ist aber weder rosenroth, wie bei Leuten in mittleren Jahren, noch grau, wie bei alten Personen, sondern stets weiß und ähnelt im Aeußern keinesweges der Verbindung der Phosphorsäure mit Queckſilber. Bonhomme ist geneigt ihn für kleesaures Queckſilber zu halten.

Eine merkwürdige krankhafte Beschaffenheit des Harnes ist von Caballe, der seine Versuche unter Vauquelins Leitung angestellt hat, bemerkt worden.

Dieser Harn war weiß wie Milch, etwas dicker wie gewöhnlicher Harn, sonst von fast gleichem Geruch wie diese Flüssigkeit.

Wurde er erhitzt, so gerann er in weißen Flocken, welche durch das Sieden erhärteten, und sich an die Wän-

Digitized by Google

de des Gefäßes hingen. Das Gerinnen erfolgte geschwinder im alten Harne, als im frischen.

Alle Säuren brachten diesen Harn in der Kälte, wie Milch, zum Gerinnen; die geronnene Masse ähnelte im Aeußern ganz dem Käse. Wurde Wasser mit der ausgewaschenen, geronnenen Masse gekocht, so gab diese mit Galläpfelaufguß einen reichlichen Niederschlag, zum Beweise, daß sich ein Theil darin aufgelöst hatte.

Dieselbe Substanz löst'te sich in verdünnten Säuren, besonders in Essigsäure auf, und diese Auflösungen wurden durch Alkalien gefällt. Kaustisches Kali löst'te sie in reichlicher Menge, mit Entwickelung einer beträchtlichen Menge Ammonium auf. Alkohol löst'te sie nicht auf, sondern verhärtete sie vielmehr.

Durch das Austrocknen nahm diese Substanz eine schwach gelbe Farbe, Halbdurchsichtigkeit und eine Art von Elasticität wie Horn an. In diesem Zustande auf glühende Kohlen gestreuet, prasselte sie, schrumpfte zusammen und schmolz mit Aufbrausen und Verbreiten weißer, stinkender, ammoniakalischer Dämpfe; es blieb eine leichte, sehr porose Kohle zurück. Bei der Destillation gab sie eine rothe, stinkende, wäßrige Flüssigkeit, ein dickes, fast konkretes, dunkelbraunes Oel, festes kohlensaures Ammonium, und in der Retorte blieb eine harte, glänzende Kohle zurück, welche durch Einäschern eine weiße Asche gab, die sich in Salpetersäure auflöst'te, aus welcher Auflösung Ammonium viel phosphorsaure Kalkerde fällte.

Alle diese Erscheinungen kommen dem reinen Käse zu; um jedoch keinen Zweifel übrig zu lassen, wurden vergleichende Versuche mit Käse und abgerahmter Milch angestellt, und es wurden dieselben Resultate erhalten.

Der Harn, aus welchem der Käse geschieden worden,

Digitized by Google

enthielt: freie Phosphorsäure; schwefelsaures Kali; salzsaures Natrum und Ammonium; phosphorsaures Natrum; phosphorsaure Kalkerde, und das dreifache aus Phosphorsäure, Ammonium und Talkerde bestehende Salz, ferner Harnstoff und Blasensteinsäure.

Die Person, von welcher dieser Harn herrührte, war eine junge Frau von 26 Jahren, seit mehreren Jahren Wittwe, und erst seitdem sie Wittwe war, hatte der Harn diese Beschaffenheit. (Ann. de Chim. Vol. LV. p. 64. übers. im Neuen allgem. Journ. der Chem. B. V. S. 665.).

Der Harn der anderen Thiere unterscheidet sich in seiner Grundmischung wesentlich von dem Harne des Menschen. Mit Untersuchung des Harnes der vierfüßigen Thiere haben sich vorzüglich Rouelle und in neueren Zeiten, Fourcroy und Vauquelin beschäftigt.

Der Pferdeharn zeichnet sich durch einen eigenthümlichen Geruch aus, der mit dem Geruch des Heues oder Ruchgrases (Anthoxantum odoratum) Aehnlichkeit hat. Er ist dick, zieht sich wie eine Auflösung des Gummi, schmeckt bitter, salzig und nachher etwas zuckerhaft; nach einer heftigen Anstrengung des Thieres ist er trübe und weiß wie Milch. Der, welchen die Pferde im Stalle, oder auf der Weide lassen, ist anfänglich klar, trübt sich aber bei'm Erkalten, Sein specifisches Gewicht fällt zwischen 1,030 und 1,050. Er färbt den Veilchensyrup grün, brauſ't mit Säuren, fällt das salpetersaure Queckſilber, das salpetersaure Silber und die salzsaure Baryterde. Die Kleesäure, das Kalkwasser und die kaustischen Alkalien verursachen in demselben einen häufigen Niederschlag.

Das feste Häutchen, welches sich auf der Oberfläche des Pferdeharnes, wenn dieser der freien Luft ausgesetzt wird, bildet, beträgt 0,002 bis 0,011 von dem Gewichte des Harnes. Es bestehet aus kohlensaurer Kalkerde, welche mit einer vegetabilisch thierischen Substanz vermischt

ist; denn es schwärzt sich auf glühenden Kohlen, und stößt Dämpfe aus, welche aus branstiger Schleimsäure und Ammonium bestehen. Wird es in Säuren gebracht, so braus't es, und auf der Oberfläche der Flüssigkeit setzt sich ein Schaum. So wie sich dieses Häutchen bildet, wird die Farbe des Harnes dunkler und wird Lage für Lage von Oben nach Unten zu braun. In verschlossenen Gefäßen findet diese Erscheinung nicht statt.

Auch wenn der Pferdeharn verdunstet wird, wird seine Farbe dunkler. Bringt man ihn auf den vierten Theil des anfänglichen Volumens zurück, so bilden sich auf seiner Obetfläche kubische Krystalle, von salzigem, stechendem Geschmack. Der bei'm Verdunsten bleibende, feste Rückstand, löst sich beinahe ganz in Alkohol auf; oft bleibt kohlensaures Natrum unaufgelöst zurück. Wird die weingeistige Auflösung verdunstet, so krystallisirt zuerst salzsaures Kali, dann ein braunes scharfes Salz, das benzoesaures Natrum ist. Hat die Auflösung des eingedickten Pferdeharnes in Alkohol das salzsaure Kali, und durch einen Zusatz von Salzsäure, die Benzoesäure geliefert, so bildet sich bei'm Verdunsten derselben ein blichtes Häutchen und Krystalle von Kochsalz. Bis zur Syrupsdicke verdunstet, gesteht sie bei'm Erkalten zu festem krystallinischem Harnstoff.

Hundert Theile Pferdeharn enthalten der Analyse von Fourcroy und Vauquelin zufolge:

Kohlensaure Kalkerde	—	1,1
Kohlensaures Natrum	—	0,9
Benzoesaures Natrum	—	2,4
Salzsaures Kali	—	0,9
Harnstoff	—	0,7
Wasser und Schleim	—	94,0
		100,0.

Den

Digitized by Google

Den Versuchen von Giese zufolge, ist die Menge des benzoesauren Natrums im Harne der Pferde sehr vielen Veränderungen unterworfen. In einigen Arten des Pferdeharnes fand er dasselbe im Ueberfluß und es konnte leicht durch Salzsäure gefällt werden; in andern fand er wenig oder gar nichts von demselben. Er untersuchte das Futter der Pferde und da er in diesem keine Benzoesäure fand, so schloß er, daß sie im Thiere selbst gebildet werde, und daß sie sich nur im krankhaften Zustande erzeuge (Scherer's allgem. Journ. der Chem. B. VII. S. 581 — 589.).

Rouelle war der erste, welcher den Pferdeharn einer chemischen Analyse unterworfen hat. Seine Abhandlung befindet sich in dem Journ. de Medecine T. XL. Nov. 1773. Fourcroy und Vauquelin fanden größtentheils die von Rouelle gemachten Bemerkungen bestätigt, und fügten zu denselben mehrere neue Thatsachen hinzu. Man sehe über die Versuche der letzteren. Memoires de l'Inst. nat. II. p. 401.

Der Harn der Kuh ist nur von Rouelle (a. a. O.) untersucht worden. Er fühlt sich fettig an, und hat einen starken, eigenthümlichen Geruch. Läßt man ihn einige Zeit stehen, so wird seine Farbe dunkler; nie hat er die gelbe Farbe des menschlichen Harnes. Ist er mit der freien Luft in Berührung, so bilden sich auf seiner Oberfläche nach achtzehn bis dreißig Stunden kleine, längliche Krystalle mit regelmäßigen Seitenflächen. Nach zwei bis drei Tagen scheidet sich ein gallertartiger Bodensatz ab.

Der Veilchensyrup wird von diesem Harne grün gefärbt, er braus't mit Säuren und wird von kohlensauren Alkalien nicht verändert. Das kohlensaure Kali welches einen Bestandtheil desselben ausmacht, ist die Ursache des Aufbrausens mit Säuren. Schüttet man verdünnte

Salpeterſäure hinzu, ſo ſchießen bei'm Verdunſten Kryſtalle an, welche Salpeter ſind. Man findet im Harn der Kühe Harnſtoff, der jedoch etwas von dem im menſchlichen Harne vorkommenden, verſchieden zu ſeyn ſcheint. Außerdem enthält der Harn der Kühe eine ziemliche Menge ſchwefelſaures Kali, ſalzſaures Kali und Benzoeſäure. Von letzterer glaubt Rouelle, daß ſie von der Fäulniß zerſetzt werde, weil er ſie im gefaulten Harne nicht antraf. Dieſe Säure ſchien ihm überdieß kein beſtändiger Begleiter des Harnes der Kühe zu ſeyn. Er bemerkt auch, daß dieſer Harn weder Phoſphor, noch phoſphorſaure Salze enthält.

Der Harn neugebohrner Kälber hat eine etwas gelbliche Farbe, einen ſüßlichen Geſchmack, eckelhaften Geruch und kommt in Anſehung der Konſiſtenz dem Waſſer gleich. Bei'm Verdunſten im Waſſerbade zeigte ſich auf der Oberfläche keine Haut, es blieb ein ſyrupsähnlicher Rückſtand von der Farbe eines braunen Honigs, von unangenehmen ammoniakaliſchen Geruche. Man nahm keine Kryſtalle wahr. Zur Trockene gebracht, blieb eine Maſſe zurück, gleich trocknem Leim, die ſehr feſt am Gefäße hing. Tauſend Gran gaben 19 Gran Rückſtand, der in höherer Temperatur ſich aufblähte und einen ammoniakaliſchen Geruch verbreitete.

Salzſaure Baryterde brachte nach 12 Stunden einen weißen, unauflöslichen Niederſchlag in demſelben zuwege; kohlenſaures Kali gab nach einigen Stunden dieſelbe Erſcheinung. Mit gleichviel Alkohol verſetzt, entſtand nach einigen Stunden ein weißer Satz, der Gallerte gleich. Die Auflöſung des ätzenden Sublimats verurſachte nach 12 Stunden ein Wölkchen. Bei'm Zuſatz einer Auflöſung von Weinſteinſäure, trübten ſich die unteren Zweidrittheile dieſes Harnes, das obere Drittheil war klar. Wurde kauſtiſche Kalilauge zugeſchüttet; ſo ſetzte ſich nach einigen

Stunden eine Wolke ab. Essigsaures Blei fällte etwas weißes Pulver, welches sowohl in vielem Wasser, als in Essig unauflöslich war.

Salpetersaures Silber fällte daraus ein weißes in Wasser unauflösliches Pulver. Mit gleichviel Kalkwasser gemischt, entstand nach einigen Stunden ein geringer Niederschlag. Galläpfelaufguß färbte eine reichliche Menge bräunlicher Flocken. Lackmuspapier und Fernambuckpapier wurden nicht verändert. Wurde diese Flüssigkeit einige Zeit aufbewahrt, so trübte sie sich schnell, verbreitete einen sehr übeln, urindsen Geruch, und es bildete sich ein ziemlich starker Satz. Ueberhaupt kam der Harn der eben geworfenen Kälber fast ganz mit dem Liquor Allantoidis überein. Man sehe; Supplementa ad Anatomiam et Physiologiam, potissimum comparatam, edita a Carolo Henrico Dz'ondi, Lipsiæ MDCCCVI.

Rouelle hat eine Analyse des frischen und gefaulten Kameelharnes geliefert. Zwei bis drei Stunden nachdem derselbe ausgeleert worden, hat er die Farbe eines dunkeln Weißbieres, ist etwas wolkig, riechender als jeder andere Harn, hat aber doch mit dem Harn der Kühe die meiste Aehnlichkeit. Er ist nicht schleimig und setzt nicht, wie der Pferdeharn, kohlensaure Kalkerde ab. Ein Gefäß welches eine Unze destillirtes Wasser faßte, enthielt 1 Unz. 24 Gr. Pferdeharn; 1 Unz. 21 Gr. Kuhharn; 1 Unz. 15 Gr. Menschenharn und 1 Unz. 33 Gr. Kameelharn; mithin hat er unter allen diesen Arten von Harn das größte specifische Gewicht.

Der Veilchensyrup wird von ihm schwach grün gefärbt, er brauſ't mit Säuren, giebt bei'm Verdunsten Salpeter, oder schwefelsaures, oder salzsaures Kali, je nachdem Salpetersäure, oder Schwefelsäure, oder Salzsäure zugesetzt wurde. Bei'm Verdunsten im Wasserbade erhält

man einen Rückstand in einem festen Stücke, dessen Gewicht $\frac{1}{3}$ des Ganzen beträgt, und welcher ein Drittheil mehr wiegt, als der, welchen der Kuhharn liefert. Rouelle schließt aus seiner Analyse, daß in dem Kameelharne Harnstoff, schwefelsaures, salzsaures und freies Kali angetroffen werden. Ammonium wurde von ihm nicht gefunden, wohl aber wegen der Aehnlichkeit mit dem Kuhharne vermuthet. Er bemerkte ferner, daß die eingeäscherte und ausgelaugte Kohle ungefähr $\frac{1}{32}$ vom Gewichte des ganzen Harnes an Salzen gab, und wiederlegte die Meinung derer, welche behaupteten, daß in Egypten der Salmiak aus dieser thierischen Flüssigkeit bereitet werde, dadurch, daß unmöglich Salmiak neben freiem Kali in derselben vorhanden seyn könne (Rouelle, Journ. de Med. Avril 1777.).

Brande hat kürzlich den Harn des Kameels untersucht, und in demselben außer kohlensaurem Ammonium Blasensteinsäure angetroffen. Da der letztere Bestandtheil bei dieser Thierklasse sehr selten ist, so vermuthet er, da daß Thier schon sehr alt und abgefallen war, daß vielleicht Krankheit die Entstehung dieses Bestandtheiles veranlaßt habe (Journal für die Chemie und Physik B. II. S. 552.).

Den Harn der Kaninchen hat Vauquelin untersucht. Er bemerkte, daß er bei'm Erkalten trübe und milchicht wurde; an der Luft sich braun färbe und gäbre. Die blauen Pflanzensäfte färbt er grün; er braus't mit Säuren; das salpetersaure Silber, die salzsaure Baryterde und die kalkerdigen Salze werden von ihm gefärbt. Der Bodensatz, welchen er bildet, lös't sich mit Aufbrausen in der Salzsäure und Salpetersäure auf, es bleibt etwas schwefelsaure Kalkerde zurück, und die Auflösung wird von den Alkalien gefällt.

Nach der Fäulniß verbreitet dieser Harn einen stark ammoniakalischen Geruch, die Galläpfel bewirken in ihm

einen Niederschlag, der aber nicht so häufig ist, als aus dem frischen Harne. Wird der verfaulte Harn verdunstet, so bedeckt er sich mit Schaum, schwärzt das Silber, stößt viel Ammonium aus, überzieht sich auf der Oberfläche mit einem dichten Häutchen, und es bleibt ein schwärzlicher Rückstand, welchem der Alkohol den färbenden Bestandtheil entzieht, und eine salzige Masse von ihm absondert. Die Menge des Harnstoffes ist in diesem Harne weit unmerklicher, als in den vorhergehenden Arten, und scheint durch die Gährung eine weit vollständigere Zersetzung zu erleiden, indem die Salpetersäure keine merkliche Fällung in ihm hervorbringt.

Der vom Alkohol nicht aufgelöste salzige Antheil ist ein Gemisch aus kohlensaurem und schwefelsaurem Kali. Das essigsaure Ammonium und salzsaure Kali, welche mit einer färbenden Substanz verbunden sind, wurden vom Alkohol aufgelöst, aus dem sich die beiden ersteren durch Verdunsten; letztere durch Destillation darstellen läßt. Aus seiner Analyse zieht Vauquelin den Schluß: daß der Harn der Kaninchen sehr veränderlichen Harnstoff enthalte, ferner einen gallertartigen Schleim, kohlensaure Kalkerde, kohlensaure Talkerde, kohlensaures, schwefelsaures und salzsaures Kali, und daß sich durch die Gährung Essigsäure, Kohlensäure und Ammonium bilde. Er nimmt eine geringe Menge Schwefel in demselben an, und bemerkt, daß er häufig den Geruch nach Kräutern, mit denen die Kaninchen gefüttert werden, annimmt.

Am Harne der Meerschweinchen bemerkte Vauquelin, daß er sich bei'm Erkalten trübe, und kohlensaure Kalkerde absetze, den Veilchensyrup grün färbe, an der Luft braun werde, in Gährung übergehe und Ammonium und Essigsäure bilde. Er fand merkliche Spuren von freiem und salzsaurem Kali, und überzeugte sich, daß in diesem Harne keine phosphorsaure Salze enthalten sind.

Der Harn der Katzen zeichnet sich durch einen

Digitized by Google

äußerſt ſtinkenden Geruch aus, welcher lange an den damit benetzten Gegenſtänden haftet. Bayen fand, daß bei dem freiwilligen Verdunſten dieſes Harnes ein kryſtalliniſcher Rückſtand blieb, der einigen damit angeſtellten Verſuchen zufolge Salmiak zu ſeyn ſchien. Da aber das, was bei dem Verdunſten des Harnes, vorzüglich derjenigen Arten deſſelben, welche einen lebhaften Geruch verbreiten, zurückbleibt, größtentheils Harnſtoff iſt, ſo vermuthet Fourcroy, daß das was Bayen für Salmiak hielt, mit Harnſtoff vermiſchter Salmiak geweſen ſey.

Die Analyſe eines in einer Hündin gefundenen Blaſenſteines, welche Laugier unter Fourcroy's Leitung unternahm, und in welchem außer dem dreifachen, aus Phoſphorſäure, Ammonium und Talkerde beſtehenden Salze, auch phoſphorſaure Kalkerde gefunden wurde, zeigt, daß die phoſphorſauren Salze gleichfalls einem Beſtandtheil des Harnes der fleiſchfreſſenden Thiere ausmachen.

Ueber den Harn der Vögel fehlen die Verſuche gänzlich. Dieſe Flüſſigkeit hat bei dieſen Thieren, keinen eigenen Kanal, ſondern wird mit den feſten Exkrementen vermiſcht ausgeleert. Auf den Hühnerhöfen bemerkt man, wenige Zeit nachdem er gelaſſen worden, eine weiße pülvrichte Subſtanz, welche eine große Menge kohlenſaurer Kalkerde andeutet. Wenn der Guano ſeine Entſtehung den Vögeln verdankt, ſo würde auch Blaſenſteinſäure einen Beſtandtheil des Harnes der Vögel ausmachen.

Mit dem Harne der Amphibien ſind noch keine Unterſuchungen angeſtellt worden. Von Vauquelin hat man nur einige Bemerkungen über eine teigige Maſſe, welche Vicq d'Azyr im Jahre 1793 in der Harnblaſe der Schildkröte gefunden hat. Sie beſtand aus Kochſalz, phoſphorſaurer Kalkerde, thieriſcher Subſtanz und Blaſenſteinſäure.

Digitized by Google

Der menschliche Harn dient zur Bereitung des Phosphors; der Harn der Thiere überhaupt, zur Gewinnung des Ammoniums; der Harn der kräuterfressenden Thiere auch zur Abscheidung der Benzoesäure. Auch zur Erzeugung des Salpeters kann der Harn angewandt werden. Der, der übrigen Säugthiere ist jedoch in dieser Hinsicht dem menschlichen vorzuziehen. Dieser enthält Kochsalz und phosphorsaure Salze, wodurch der Salpeter sehr verunreinigt wird, auch liefert er eine nur unbedeutende Menge davon. Der Harn der vierfüßigen Thiere hat hingegen den Vorzug, daß er Kali und salzsaures Kali in beträchtlicher Menge enthält; so wie demnach Salpetersäure gebildet wird, findet sie die Basis vor, um Salpeter darstellen zu können. Auch die salpetersaure Kalkerde, welche unter diesen Umständen erzeugt wird, wird durch das salzsaure Kali zersetzt.

Auch zum Walken, zum Reinigen der Wolle und wollenen Zeuge, und in den Färbereien, bedient man sich dieser thierischen Flüssigkeit.

Man sehe: Halle, Observations sur les Phenom. et Variat. qui présente l'urine considerée dans l'etat de santé. Mem. de la Soc. de Med. à Paris. 1779. p. 469. Uebers. in Crells chem. Annal. 1785 B. II. S. 252. Thom. Lauth Præs. Jac. Reinhold Spielmann de analysi urinæ et acido phosphoreo Argent 1781. 4. H. Fink de analysi urinæ et calculi urinarii, Gœttingæ 1788. Caroli Fried. Gærtneri observata quædem circa urinæ naturam. Tübing 1796 übers. in Reil's Archiv für die Physiologie B. II. S. 169. Memoire pour servir à l'histoire naturelle, chimique et medicale de l'urine humaine etc. par les cits. Fourcroy et Vauquelin Vol. XXXI. p. 48 Vol. XXXII. q. 113. übers. in Crell's chem. Annal. 1800 B. I. S. 130. 230. 244. 342. Fourcroy, Syst. des

connoiss. chim. Vol. X. p. 93. Auszug von F. Wolff. B. IV. S. 477 ff.

Harnsalz. Sal urinæ. *Sel d'urine.* Wird gefaulter, oder frischer Harn durch Verdunsten bis zur Honigsdicke gebracht, und nach dem Durchseihen an einen kühlen Ort ruhig hingestellt, so schießt in demselben, außer salzsaurem Kali und salzsaurem Natrum, ein Salz in bräunlichen, festen prismatischen Krystallen an, welches, nachdem es durch wiederholtes Auflösen in Wasser, Durchseihen und unmerkliches Verdunsten, von der braunen Farbe und den dabei befindlichen fremdartigen Salzen gereinigt und weiß gemacht worden ist, unter dem Namen schmelzbares Harnsalz, microcosmisches Salz (Sal essentiale urinæ, Sal microcosmicum, Natrum amoniato-phosphoricum) bekannt ist. Es ist dieses ein dreifaches, aus Phosphorsäure, Natrum und Ammonium bestehendes Salz.

Vor dem Löthrohre auf der Kohle fließt dieses Salz nach Verdunsten des Krystallisationswassers und Verflüchtigung des Ammoniums zu einer klaren, durchsichtig bleibenden Perle. Derjenige Antheil Phosphorsäure, welcher in diesem Salze mit dem Ammonium verbunden ist, ist es allein, welcher durch Kohle zersetzt, Phosphor geben kann.

Wird der Harn, nachdem dieses Salz erhalten worden, zur ferneren Krystallisation verdunstet, wobei es gut ist, die sich anfindende freie Säure von Zeit zu Zeit mit Ammonium zu sättigen, so erhält man gewöhnlich noch einen Theil des schmelzbaren Harnsalzes, das man, wie das vorige, durch wiederholtes Auflösen und Krystallisiren reinigt. Weiterhin erhält man aber ein von diesem verschiedenes Salz, das sogenannte Perlsalz (Sal urinæ perlatum), welches wie ersteres der Reinigung bedarf.

Digitized by Google

Letzteres beſtehet bloß in phoſphorſaurem Natrum, und giebt ſich dadurch zu erkennnen, daß es auf der Kohle zwar ebenfalls zur klaren Perle fließt; dieſe aber während des Erkaltens undurchſichtig wird.

Hellot ſcheint der erſte geweſen zu ſeyn, welcher im Jahre 1737 von dieſem dem Harnſalze beigemengten Natrum redete; er hielt es aber für Selenit. Haupt machte es im Jahre 1740 näher bekannt und nannte es Sal mirabile perlatum. Marggraf gedenkt ſeiner 1745 unter dem Namen Sal urinæ fusibile secundum, und glaubte daraus, weil es zur Bereitung des Phoſphors nicht geſchickt iſt, ſchließen zu müſſen, daß keine Phoſphorſäure darin enthalten ſey. Pott hielt es 1757 für eine Art Glauberſalz. Rouelle der jüngere berichtigte die Meinungen zuerſt darüber und nannte es ſchmelzbares Harnſalz mit einem mineraliſch-alkaliſchen Grundtheile.

Prouſt, welcher die nach der Deſtillation des Phoſphors aus dem Harnſalze zurückbleibende Salzmaſſe einer näheren weiteren Unterſuchung unterwarf, behauptete daß außer der Phoſphorſäure eine eigne ſaure Salzſubſtanz im Harnſalze enthalten ſey; daß Haupt's Perlſalz und Rouelle's natrumhaltiges, ſchmelzbares Harnſalz aus dieſer beſondern, die Stelle einer Säure vertretenden Subſtanz und Natrum beſtehe; daß das weſentliche Harnſalz vom erſten Anſchuſſe ein dreifaches, aus Ammonium, Phoſphorſäure und jenem beſondern Stoffe zuſammengeſetztes Salz ſey; daß die beiden letztern, nach dem Schmelzen und Verjagen des Ammoniums übrig bleiben; daß alſo daraus keine reine Phoſphorſäure erhalten werden könne; daß auch in der Knochenphoſphorſäure neben der eigentlichen Phoſphorſäure, dieſe Salzſubſtanz enthalten ſey.

Prouſt's Verfahren dieſe beſondere eigenthümliche Säure aus dem Perlſalz zu ſcheiden, beſtehet darin, daß

Digitized by Google

man das letztere mit scharfem Essig stark digeriren und krystallisiren lassen muß, wo dann das essigsaure Natrum anschießt. Hierauf muß man die letzte Lauge davon mit einer reichlichen Menge wasserfreiem Weingeiste vermischen, wodurch sich eine etwas dicke Flüssigkeit abscheidet, die im Wasser aufgelöst, jene besondere, salzartige Substanz ausmacht. — Bergmann nahm dieselbe nachher unter die eigenthümlichen Säuren des Thierreichs auf, und nannte sie Perlsäure, doch unter der Bedingung, bis man durch genauere Versuche eines bessern belehrt seyn würde.

Klaproth zeigte aber, daß Prouſt's Perlsäure nichts anderes sey, als phosphorsaures Natrum, dem ein Theil Natrum durch die Essigsäure entzogen worden, und daß es in diesem Zustande der unvollkommnen Sättigung in Gestalt einer zähen Masse erscheine; mit Natrum aber völlig gesättigtes, krystallisirbares Perlsalz gäbe. Durch salpetersaure oder salzsaure Kalkerde läßt es sich sehr leicht zersetzen. Es fällt dann phosphorsaure Kalkerde nieder, aus welcher durch Schwefelsäure, die Phosphorsäure abgeschieden werden kann. Durch Sättigung des Natrums mit reiner Phosphorsäure erhält man auch wahres Perlsalz und durch eine geringe Uebersättigung mit der Säure die Proustische Perlsäure. — Es fallen demnach die vermeinten perlsauren Neutral- Mittel- und metallischen Salze und ihre Verwandtschaften von selbst weg.

Aus frischem Harne erhält man eine größere Menge wesentliches Harnsalz durch Krystallisiren, als aus gefaultem; der Grund liegt darin, daß während der Fäulniß und des Verdunstens, ein Theil Ammonium fortgetrieben wird. Darin liegt auch der Grund, warum das Harnsalz manchmal früher, manchmal später, als das salzsaure Kali und Kochsalz anschießt, und warum man es überhaupt leichter und in größerer Menge erhält, wenn man dem verdunsteten, faulen Harne vor dem Krystallisiren

Digitized by Google

Ammonium zuſetzt. Denn ſchon bei dem Kryſtalliſiren des Harnes bis zur Honigsdicke, und eben ſo bei'm Verdampfen der gereinigten Lauge des Harnſalzes, geht immer ein Theil Ammonium verloren. Hiemit ſtimmen auch die Verſuche von Fourcroy überein. Dieſer fand bei ſeinen Verſuchen, welche er im Jahre 1790 mit dem weſentlichen Harnſalze anſtellte, daß wenn es wiederhohlt aufgelöſ't und zum Kryſtalliſiren hingeſtellt wurde, um es zu reinigen, die ſpäteren Kryſtalliſationen weit weniger phoſphorſaures Ammonium enthielten, als die erſtern; denn bei dem wiederholten Verdunſten wurde ſtets ein Antheil Ammonium weggetrieben.

Man ſehe: Haupt, Dissert. de sale mirabili perlato Regiomont. 1740. J. A. Schlosſer diſ. de sale urinæ humanæ nativo. Lugd. Batav. 1753. A. S. Marggraf chemiſche Unterſuchung eines ſehr merkwürdigen Urinſalzes. Chem. Schrift. B. I. S. 80. J. H. Pott phyſik. chem. Abhandl. von dem Urinſalze. Berl. 1757. Rouelle, Journ. de Medec. Juillet 1776. De analysi urinæ et acido phosphoreo commentarium. Auct. Thom. Lauth, Argent. 1781. Proust, Journ. de Phys. Fevrier 1781 p. 145. Klaproth, über die wahre Natur der Prouſtiſchen ſogenannten Perlſäure in Crells Ann. 1785. B. I. S. 236. Fourcroy, Syst. des connoiss. chim. T. X. p. 135. Auszug von F. Wolff. B. IV. S. 511.

Harnſtoff. Urea, Ureum? *Urée.* Der Harnſtoff macht einen der weſentlichſten Beſtandtheile des Harnes aus. Er läßt ſich durch folgendes Verfahren darſtellen: Man verdunſtet bei einer gelinden Wärme Harn eines geſunden Menſchen, der ſechs bis acht Stunden nach dem Eſſen gelaſſen worden, bis zur Dicke eines Syrups. Läßt man ihn in dieſem Zuſtande erkalten, ſo ge-

Digitized by Google

gerinnt er zu einer kryſtalliniſchen Maſſe. Dieſe übergießt man in verſchiedenen Antheilen, unter Einwirkung einer gelinden Wärme, mit dem achtfachen Gewichte Alkohol. Dieſer löſ't den größten Theil der kryſtalliniſchen Maſſe auf, und es bleibt nur eine geringe Menge von Salzen unaufgelöſ't zurück. Die weingeiſtige Auflöſung wird in eine Retorte gethan und ſo viel von der Flüſſigkeit übergezogen, bis der Rückſtand einem dicken Syrup ähnelt. Bei'm Erkalten kryſtalliſirt aus dieſem der Harnſtoff in ſich kreuzenden Blättern, die viereckig, unvollſtändig, oder an ihrem Rande abgeſtumpft ſind, und eine weißgelbliche, glänzende, an einigen Stellen ihrer Oberfläche aber eine braune Farbe haben. Dieſe Kryſtalle bilden denjenigen Stoff, welchen man den Harnſtoff nennt.

In dieſem Zuſtande iſt er nicht rein. Nach Fourcroy enthält er etwas ſalzſaures Ammonium und eine kleine Menge Benzoeſäure, wovon man ihn jedoch ſchwerlich ganz trennen kann. Fourcroy hält ihn übrigens für rein genug, um an ihm die charakteriſtiſchen Eigenſchaften dieſes Stoffes zeigen zu können. Nach Prouſt (Journ. de Phys. LVI. 113) iſt der auf die beſchriebene Art dargeſtellte Harnſtoff mit Ammonium geſättigt. Auch Thenard (Ann. de Chim. LIX. p. 278. Anm.) behauptet, daß der reine Harnſtoff nicht kryſtalliſire, und daß die Kryſtalliſation immer eine Anzeige ſey, daß er fremdartige Salze enthalte. Thenard vermuthet, daß derſelbe manche Salze, welche an und für ſich im Alkohol unauflöslich ſind, in dieſem auflöslich mache. Der Harnſtoff iſt jedoch bis jetzt nur im kryſtalliſirten Zuſtande unterſucht worden, und die nachfolgende Eigenſchaften gelten von dem nicht ganz reinen Harnſtoffe.

Er hat eine gelblich weiße Farbe, einen ſtinkenden, dem des Knoblauchs oder verdampfenden Arſeniks ähnlichen Geruch. Sein Geſchmack iſt ſtark und ſcharf, und

Digitized by Google

hat Aehnlichkeit mit dem der ammoniakalischen Salze. Er ist sehr klebrig und schwer zu schneiden, ist hart, körnig, sehr fest in der Mitte, auf der Oberfläche wird er weich, und ähnelt einem dicken Honig.

Wird er der freien Luft ausgesetzt, so zieht er bald Feuchtigkeit an, und der Theil, welcher dadurch flüssig wird, fließt wie eine dicke Feuchtigkeit um die Masse her, löst diese zum Theil von der Oberfläche der Gefäße ab, und färbt, wo sie eindringt, dieselbe braun.

Im Wasser ist der Harnstoff, wie auch schon aus seinem Zerfließen an der Luft hervorgeht, äußerst auflöslich. Gießt man eine geringe Menge Wasser auf denselben, so wird dieses schnell absorbirt, er zergeht in demselbeu, es wird eine merkliche Kälte erzeugt, und es entsteht eine dickliche Flüssigkeit von brauner Farbe. Ist die Auflösung recht flüßig und klar, welches der Fall ist, wenn man vier bis fünf Theile Wasser auf einen Theil Harnstoff nimmt, so stößt sie, wenn sie in Berührung mit der Luft geschüttelt wird, einige weiße Dämpfe aus, die von Entwickelung des Ammoniums, wie der zugleich stattfindende stinkende Geruch vermuthen läßt, herzurühren scheinen. Bewahrt man diese Auflösung in einem verstopften Glase auf, so bleibt sie lange unverändert. Setzt man ihr eine thierische Substanz, entweder Gallerte oder Eiweißstoff zu, so kommt sie nach einigen Tagen in Gährung, und verwandelt sich in Essigsäure uud Ammonium. Fourcroy macht hierbei die Bemerkung, daß diejenigen Harnarten, welche diesen Stoff unvermischt mit andern Substanzen enthalten, lange Zeit unverändert bleiben werden; während diejenigen, in welchen Gallerte oder Eiweißstoff enthalten ist, sehr leicht werden zersetzt werden.

Der Alkohol löst den Harnstoff mit Leichtigkeit auf, kaum aber in so reichlicher Menge, als das Wasser. Aus der Auflösung in Alkohol schießt bei'm Verdunsten der

Harnstoff ungleich schneller in Krystallen an, als aus der Auflösung desselben in Wasser.

Wird der Harnstoff in einer mit dem pneumatisch-chemischen Apparate verbundenen Retorte der Einwirkung des Feuers ausgesetzt; so schmilzt er schnell, es steigen weiße Dämpfe auf, welche sich an den Seitenwänden der Retorte anlegen, und welche man für Benzoesäure erkennt. Bald hierauf sublimirt sich krystallisirtes kohlensaures Ammonium, dessen Erzeugung bis zu Ende der Operation fortdauert. Während der Destillation erhält man weder eine wäßrichte Flüssigkeit, noch eine bemerkbare Menge von Oel; das Produkt, welches sich sublimirt hat, ist nur braun gefärbt.

Das entweichende Gas hat einen stinkenden, knoblauchartigen Geruch, welcher dem der faulenden Fische ähnlich ist. Es hält kohlensaures Ammonium aufgelöst, wie man aus dem Niederschlage erkennen kann, den es in dem Brunnenwasser hervorbringt, mit welchem man die pneumatisch-chemische Wanne angefüllt hatte. Ist die Hitze sehr groß, so wird der Gestank der Gasart wirklich unerträglich. Die in der Retorte befindliche Substanz ist dann trocken, schwärzlich, mit einer weißen Rinde bedeckt, aufgebläht, und erhebt sich gegen das Ende als ein schwerer Dampf, der sich an den niedrigsten Stellen der Wölbung der Retorte, als Salmiak ansetzt. Wird die Operation zwei Stunden lang fortgesetzt, und das Feuer bis zum Rothglühen und beinahe bis zum Schmelzen der Retorte verstärkt, so zeigen sich außer den angeführten, keine fernere Erscheinungen. Wird auf den kohligen Rückstand Wasser gegossen, so entwickelt sich der Geruch nach Blausäure. Es bleibt eine weiße scharfe Asche zurück, die ungefähr ein Hunderttheil vom Gewichte der ganzen Substanz beträgt, den Veilchensyrup grün färbt, und etwas kohlensaures Natrum enthält.

Digitized by Google

Zweihundert achtzig Theile Harnstoff geben bei der Destillation nach einer genauen Schätzung der erhaltenen Produkte: 200 Theile kohlensaures Ammonium, 10 Theile kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas, 7 Theile Kohle, 63 Theile Benzoesäure, salzsaures Natrum und salzsaures Ammonium. Sieht man die drei zuletzt genannten Bestandtheile, mit Fourcroy und Vauquelin für fremdartige Beimischungen an, welche der Alkohol, zugleich mit dem Harnstoffe in sich genommen hat; so läßt sich das Verhältniß der aus 100 Theilen Harnstoff erhaltenen Produkte folgendermaßen festsetzen:

92,027 kohlensaures Ammonium.
4,608 kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas,
3,225 Kohle,

99,860.

Der Analyse von Fourcroy und Vauquelin zufolge enthalten 100 Theile kohlensaures Ammonium: 43 Ammonium; 45 Kohlensäure und 12 Wasser. Es sind demnach 100 Theile Harnstoff zusammengesetzt aus:

39,5 Sauerstoff,
32,5 Stickstoff,
14,7 Kohlenstoff,
13,3 Wasserstoff,

100,0

Höchst wahrscheinlich ist aber das Wasser, welches in dem kohlensauren Ammonium angetroffen wird, schon vor der Destillation völlig gebildet in dem Harnstoffe vorhanden gewesen.

Die Destillation des im Wasser aufgelöst'ten Harnstoffes bietet einige merkwürdige Erscheinungen dar. Wurde die Destillation bei gelindem Feuer angefangen, und die

Hitze nach und nach bis zum Kochen der Flüssigkeit verstärkt, so ging, nachdem die Flüssigkeit bis zur Syrupsdicke verdunstet war, ein sehr fettes, mit kohlensaurem Ammonium beladenes Wasser über. Fourcroy und Vauquelin setzten bei ihren Versuchen zu vier verschiedenen Malen, jedesmal vier Theile Wasser zu, und setzten die Destillation bis zu derselben Dicke der Flüssigkeit fort. Es wurden dieselben Produkte, immer mehr und mehr gefärbt, erhalten, und es fiel aus denselben etwas Kohle nieder.

Durch dieses Verfahren erhielt man aus dem Harnstoff zwei Drittheile desselben als kohlensaures Ammonium; der zuletzt bleibende Rückstand war unzersetzter Harnstoff, der gleichfalls in jenes Salz verwandelt werden konnte.

Die Temperatur des kochenden Wassers, welche die eigentlich sogenannten thierischen Substanzen in ihrer Grundmischung wenig verändert, zersetzt den Harnstoff leicht und verwandelt ihn in kohlensaures Ammonium. Es findet demnach zwischen jenen Stoffen und dem Harnstoffe der merkwürdige Unterschied statt, daß erstere bei der Siedhitze sich weich kochen, und fähig werden, als Nahrungsmittel zu dienen; der Harnstoff hingegen bei eben dieser Temperatur zersetzt und in Ammonium und Kohlensäure verwandelt wird. Auch die Bildung der Kohlensäure ist merkwürdig, indem sie bei anderen Substanzen erst bei einer ungleich höhern Temperatur statt findet.

Ueberläßt man eine Auflösung des Harnstoffes in Wasser einige Zeit lang sich selbst; so wird sie nach und nach zersetzt. Auf ihrer Oberfläche bildet sich ein Schaum, und es entweichen Luftblasen, welche einen starken unangenehmen Geruch haben, und an denen der Geruch nach Ammonium und Essigsäure bemerkbar ist. In der Flüssigkeit wird Essigsäure angetroffen. Ungleich rascher erfolgt die Zersetzung, wenn der Auflösung etwas Gallerte zugesetzt

setzt wird. In diesem Falle entweicht Ammonium und die Menge der Essigsäure ist nicht so groß.

Wird koncentrirte Schwefelsäure auf Harnstoff gegossen, so wird derselbe verkohlt. Vermischt man eine Auflösung des Harnstoffes in Wasser mit dem vierten Theile verdünnter Schwefelsäure dem Gewichte nach, so erfolgt kein Aufbrausen. Wendet man aber Wärme an; so bildet sich auf der Oberfläche Oel, welches bei'm Erkalten gerinnt. Die Flüssigkeit welche in die Vorlage übergeht, enthält Essigsäure, und in der in der Retorte zurückbleibenden nicht überdestillirten Masse, ist schwefelsaures Ammonium aufgelöst enthalten. Durch wiederholte Destillation läßt sich aller Harnstoff in Essigsäure und Ammonium verwandeln.

Läßt man Salpetersäure auf den Harnstoff wirken, so sind die Erscheinungen verschieden, je nachdem das Verfahren, welches dabei befolgt wird, verschieden ist. Wird auf krystallisirten Harnstoff koncentrirte Salpetersäure geschüttet, so erfolgt eine lebhafte, dem Kochen ähnliche Bewegung. Der Harnstoff bläht sich stark auf, stößt rothe, dicke Dämpfe aus, ohne sich zu entzünden, und wird zuletzt in gelblichweiße feste Krystalle, und in eine sehr glänzendrothe Flüssigkeit verwandelt. Die Einwirkung ist so heftig, daß man kein Gas auffangen kann, Wird dieser Rückstand erwärmt, so detonirt er wie salpetersaures Ammonium.

Gießt man verdünntere, allein immer noch starke Salpetersäure, auf eine sehr gesättigte Auflösung des Harnstoffes in Wasser, so werden augenblicklich häufige, blättrige, strahlige Krystalle gebildet, welche eine gelblichweiße Farbe haben, sich sanft und fettig anfühlen lassen, beinahe das Gefäß anfüllen, und eine Verbindung des wenig oder gar nicht veränderten Harnstoffs mit Salpetersäure zu seyn scheinen. Dieselbe Erscheinung findet statt, wenn

Digitized by Google

stark eingedickter Harn mit etwas koncentrirter Salpetersäure behandelt wird.

Setzt man Salpetersäure und eine verdünnte Auflösung des Harnstoffs in Wasser in einer Destillirgeräthschaft der Einwirkung einer gelinden Wärme aus, so entweicht, bei einem mehrere Tage anhaltenden Aufbrausen, eine beträchtliche Menge kohlensaures Gas und Stickgas; zugleich entbindet sich gasförmige Blausäure. Die im Wasser aufgefangenen Produkte machen dasselbe scharf und sehr stechend. So wie die in der Retorte befindliche Masse sich anfängt zu verdicken, so entzündet sie sich mit starker Explosion, und es bleibt ein fettiger Rückstand, von bräunlicher oder schwärzlicher Farbe, welcher dem Wasser, mit welchem man ihn auslaugt, die Eigenschaft ertheilt, das schwefelsaure Eisen blau zu fällen. Bei dieser Operation wird der Harnstoff zersetzt; es entwickelt sich eine große Menge Stickgas und Ammonium, daß mit der Salpetersäure die Detonation verursacht. Es wurde auch eine beträchtliche Menge kohlensaures Gas und sehr wenig Blausäure gebildet. Ein Theil der Kohle des Harnstoffes fällt zu Boden. Das flüssige Produkt hat eine gelbliche Farbe und ist mit etwas Oel bedeckt.

Die Salzsäure löst den Harnstoff ohne ihn zu verändern, auf. Gasförmige oxydirte Salzsäure wird von einer verdünnten Auflösung des Harnstoffes begierig absorbirt; es werden kleine, weiße Flocken gebildet, die bald braun werden und sich an die Seitenwände des Gefäßes als ein festes Oel anhängen. Es entweicht zugleich, unter einem schwachen Aufbrausen kohlensaures Gas und Stickgas. Wurde die Auflösung, nachdem sie eine beträchtliche Menge oxydirt salzsaures Gas eingesogen hatte, sich selbst überlassen, so fuhr sie fort, ausnehmend langsam aufzubrausen, und es entwickelten sich kohlensaures

Gas und Stickgas. Nachdem dieses Aufbrausen vorüber war, enthielt die Flüssigkeit salzsaures und kohlensaures Ammonium.

Die kaustischen Alkalien erweichen und lösen den Harnstoff mit Leichtigkeit auf; sie entbinden aus demselben Ammonium, indem sie die kleine, ihm beigemischte Menge salzsaures Ammonium zersetzen. Erhitzt man eine Auflösung dieser Substanz mit einer Lauge aus kaustischem Kali, so verflüchtigt sich eine beträchtliche Menge Ammonium, und das Kali ist mit vier verschiedenen Substanzen: der Salzsäure und Benzoesäure welche schon im Harnstoffe vorhanden waren, und der Essig- und Kohlensäure, welche durch Einwirkung des Kali und des Wärmestoffs erzeugt werden, verbunden. Destillirt man hierauf den Harnstoff, auf welchen das Kali schon reagirt hat, mit Schwefelsäure, so erhält man Wasser, welches mit etwas Essigsäure und Benzoesäure vermischt ist. Der Harnstoff verhält sich demnach mit den Alkalien, wie bei der langsamen freiwilligen Zersetzung und der Einwirkung einer gelinden Wärme. Unter allen diesen Umständen bildet sich Ammonium, Kohlensäure und Essigsäure.

Baryterde und Strontianerde verhalten sich gegen den Harnstoff genau wie das Kali und Natrum. Das Ammonium bringt auf denselben keine merkliche Wirkung hervor. Die Kalkerde entwickelt durch bloßes Reiben damit, Ammonium, welches von der Zersetzung des beigemischten Salmiaks herrührt. Ist die Kalkerde sehr ätzend, so entzieht sie dem Harnstoffe zuerst die ihm beigemischte Feuchtigkeit, und erhitzt sich mit derselben; sie trocknet ihn dann aus und zersetzt ihn zum Theil.

Schüttet man Galläpfelaufguß in eine Auflösung des Harnstoffs im Wasser, so nimmt dieser eine gelblich braune Farbe an, es erfolgt aber kein Niederschlag. Auch der Gerbestoff bringt keine Veränderung hervor.

Digitized by Google

Vorzüglich merkwürdig ist der Einfluß, welchen der Harnstoff auf die Krystallisation des im Harne enthaltenen Salmiaks und Kochsalzes hat. Als Fourcroy und Vauquelin die oktaedrischen Krystalle untersuchten, welche sich in der Lauge des Harnsalzes, das gereinigt wurde, bildeten, so überzeugten sie sich, daß sie wahres Kochsalz wären, welches von einer fremden Substanz gefärbt wurde; die kubischen Krystalle hingegen, welche unter diesen Umständen gebildet wurden, waren Salmiak. Als, um den Grund dieser abweichenden Krystallenform aufzufinden, diese Salze durch Einwirkung des Feuers von einander geschieden wurden, und dadurch die färbende Substanz zerstört wurde, sonderte sich bei nachfolgendem, wiederholten Auflösen und Krystallisiren eine kohlichte Substanz ab, und nunmehr krystallisirten die Salze in ihrer ursprünglichen Gestalt; das Kochsalz in Würfeln, das salzsaure Ammonium in Oktaedern.

Fourcroy und Vauquelin vermutheten, den angeführten Erscheinungen zufolge, daß diese Veränderung der Krystallengestalt von der Beimischung der färbenden Substanz herrühre. Um sich hiervon zu überzeugen, lösten sie in einem Theile einer Auflösung von Harnstoff sehr reines Kochsalz, in einem andern Theile dieser Auflösung reinen Salmiak auf. Nach einigen Tagen krystallisirten in der ersten dieser Auflösungen regelmäßige Oktaedern, in der zweiten Würfel, ohne daß dadurch die Grundmischung der Salze eine Veränderung erlitten hätte. Dieselbe Erscheinung fand statt, wenn frischer Harn mit dem einen oder andern dieser Salze gesättigt wurde.

Schon vor fünf und zwanzig Jahren machte Monge der ältere, welcher den unglücklichen la Peyrouse auf seiner Reise begleitete, auf die Erscheinung aufmerksam, daß in mit Kochsalz gesättigtem und an der Sonne langsam verdunstetem Harne, sich große oktaedrische Kry-

Digitized by Google

ſtalle bildeten; man ſchenkte aber dieſer Bemerkung keine fernere Aufmerkſamkeit.

Die wichtigſten Verſuche über den Harnſtoff ſind von Fourcroy und Vauquelin (Annales de Chimie Vol. XXXII. p. 85 et suiv. Ueberſ. in Crell's Annalen 1800 B. I. S. 130, 230, 244, 342; man vergleiche auch Fourcroy, Syſtème des connoiſsances chimiques T. X. p. 153 et suiv. Ueberſ. von F. Wolff B. IV. S. 523 ff.) angeſtellt worden; doch hat ſchon Rouelle der jüngere im Jahre 1773 denſelben unter den Namen des ſeifenartigen Harnextrakts beſchrieben, und mehrere ſeiner Eigenſchaften bemerkbar gemacht; auch ſcheint Scheele unter dem Namen: blichter Extrakt, (Phyſ. chem. Schr. B. II. S. 152) dieſen Stoff zu verſtehen.

Harz. Resina. *Resine.* Die Harze ſind eine zahlreiche Familie von Naturkörpern, welche urſprünglich dem Pflanzenreiche angehören. Ihr Hauptunterſchied von den Gummen beſteht darin, daß ſie ſich nicht im Waſſer, wohl aber im Alkohol auflöſen laſſen. Da von den einzelnen Harzen in beſondern Artikel gehandelt wird; ſo kann am gegenwärtigen Orte nur von den allgemeinen Eigenſchaften derſelben die Rede ſeyn.

Sie fließen als dicke, zähe Säfte aus den Bäumen aus, und erhärten an der Luft. Gewöhnlich ſind ſie ſpröde. Die herrſchende Farbe derſelben iſt die gelbe, von mancherlei Abſtufungen. Ihr Geſchmack iſt verſchieden. Einige ſind faſt ohne Geſchmack, bei andern iſt derſelbe mehr oder weniger ſcharf nnd heiß, wie der der flüchtigen Oele; ſie haben aber keinen Geruch, es ſey denn, daß ihnen ein fremdartiger Körper beigemiſcht wäre. Ihr ſpecifiſches Gewicht iſt in den Gränzen von 1,0180 und 1,2289 enthalten. Sie ſind Nichtleiter der Elektricität,

Digitized by Google

und wenn sie gerieben werden, so sind sie negativ elektrisch.

Setzt man sie der Hitze aus, so schmelzen sie; wird die Temperatur verstärkt, so entzünden sie sich und brennen mit starker, gelber Flamme, indem sie zugleich eine beträchtliche Menge Rauch ausstoßen.

Sie sind sämmtlich, sowohl in kaltem als warmen Wasser unauflöslich. Schmilzt man sie aber mit Wasser, oder unterwirft man sie, nachdem sie vorher mit einem flüchtigen Oele vermischt worden, mit Wasser der Destillation, so scheinen sie sich mit einem Theile dieser Flüßigkeit zu verbinden: denn sie werden undurchsichtig und verlieren sehr viel von ihrer Sprödigkeit; wenigstens ist dieß bei dem gemeinen Harze der Fall.

Sie lösen sich, vorzüglich bei der Mitwirkung der Wärme, in Alkohol auf. Die Auflösung ist in den meisten Fällen durchsichtig, und wenn der Alkohol verdunstet wird, so bleibt das Harz in seinen Eigenschaften unverändert zurück. Gießt man zu der Auflösung eines Harzes in Alkohol, Wasser; so wird sie milchicht, und das Harz scheidet sich als ein weißes Pulver aus. Die Aetherarten lösen sie gleichfalls auf. Mit dem Schwefel lassen sich die Harze leicht durch Schmelzen vereinigen; schwerer mit der Phosphorsäure.

Einige Harze sind in den fetten, vorzüglich in den trocknenden Oelen, auflöslich. Die meisten lösen sich in den flüchtigen Oelen auf; wenigstens in Terpentinöl, dessen man sich hiezu gewöhnlich bedient.

Trägt man in eine alkalische Lauge aus Kali oder Natrum, die Alkalien mögen rein, oder mit Kohlensäure verbunden seyn, gepülvertes Harz ein, so wird es aufgelöst. Die Auflösung ist beständig. Hatchett hat mehrere Versuche über diesen Gegenstand angestellt, und fand

die Auflöslichkeit der Harze in feuerbeständigen Alkalien durchgängig bestätigt. Diese Thatsache war, wenn auch nicht in ihrem ganzen Umfange, auch von deutschen Chemisten bemerkt worden. Schaub fand das Guajakharz und Jalappenharz in Aetzlauge auflöslich; Thiemann auch das Colophonium.

Bringt man in die Auflösung eines Harzes in Alkalien, Salpetersäure, so entstehet ein Niederschlag, welcher mit geronnener Milch Aehnlichkeit hat. Von diesem bemerkte Hatchett, daß er bei einen Uebermaaß von Säure in der Siedhitze völlig wieder aufgelöst werde. Wurde statt der Salpetersäure, Schwefelsäure oder Salzsäure angewendet, so fand diese Erscheinung nicht statt. Durch diesen Umstand wurde Hatchett veranlaßt, die Auflösung des Harzes in Salpetersäure zu versuchen.

Er übergoß gepülvertes Harz in einer Tubulat-Retorte mit Salpetersäure, deren specifisches Gewicht 1,38 war. Durch wiederholte Destillation gelang es ihm eine vollständige Auflösung welche eine braungelbe Farbe hatte zu bewirken. In einem offenen Kolben erfolgte die Auflösung schneller, als in verschloßenen Gefäßen. Auch an der Luft blieb sie beständig. Bei einem Zusatze von Wasser trübte sie sich, wurde aber die Mischung gekocht, so wurde alles wieder aufgelöst. Als Hatchett den durch Wasser gefällten Niederschlag auf dem Filtrum sammelte und untersuchte, so fand er, daß er noch immer die Eigenschaften eines Harzes zeigte.

Das Harz wird aus seinen Auflösungen in Salpetersäure durch alle drei Alkalien gefällt; setzt man aber ein Uebermaaß derselben zu, so löst sich der Niederschlag wieder auf, und es wird eine bräunlichorange Flüssigkeit gebildet.

Hatchett bemerkte, daß bei Auflösung des Harzes

in kochender Salpetersäure, eine beträchtliche Menge Salpetergas entwickelt wurde. Schüttete er gepülvertes Harz in kalte Salpetersäure, so erfolgte sogleich ein lebhaftes Aufbrausen, und es erzeugte sich eine schwammige Masse, welche gewöhnlich eine dunkelorange Farbe hatte. Man sehe, so wie über die Wirkung der Schwefelsäure auf die Harze, den Artikel Gerbestoff.

Werden Harze der zersetzenden Destillation unterworfen, so erhält man kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas, kohlensaures Gas, eine sehr geringe Menge säuerliches Wasser und empyreumatisches Oel. Die Kohle welche zurückbleibt, ist leicht und glänzend und enthält kein Alkali. Hieraus ergiebt sich, daß die Bestandtheile der Harze: Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff in jedoch noch nicht ausgemittelten Verhältnissen sind.

Alle flüchtigen Oele und natürlichen Balsame, nehmen mit der Zeit, wenn sie der Luft ausgesetzt sind, die Eigenschaften der Harze an. Diese Umänderung beschleunigt man, wenn man sie mit Salpetersäure oder anderen Stoffen, welche reichhaltig an Sauerstoff sind, behandelt. Westrumb brachte 30 Gran Terpentinöl in 40 Kubikzoll gasförmige, oxydirte Salzsäure. Es wurde Wärme entwickelt, das Oel verlor nach und nach seine Flüssigkeit und wurde einem gelben Harze ähnlich (Crell's Annal. 1790 B. I. S. 12). Proust bemerkte, wenn er flüchtige Oele der Luft aussetzte, daß sie zum Theil in Harz, zum Theil in eine krystallinische Säure verwandelt wurden, welche gewöhnlich Kampfersäure oder Benzoesäure war. Er ist demzufolge geneigt, in den flüchtigen Oelen zwei verschiedene Bestandtheile anzunehmen, von denen der eine in Säure überzugehen fähig ist; jeder derselben bedarf aber zu seiner Umwandelung eines Antheils Sauerstoff, den er aus den sauerstoffhaltigen Körpern abforbiret.

Digitized by Google

Dieſer Behauptung glaubt Fourcroy (Syst. des connoiss. chim. T. VIII. p. 6. Auszug von F. Wolff. B. III. S. 298) nicht beipflichten zu können. Läßt man ein flüchtiges Oel in einem verſchloſſenen Raume einige Zeit mit der atmoſphäriſchen Luft in Berührung, ſo giebt es, ſeinen Erfahrungen zufolge, an dieſelbe Waſſerſtoff ab, welcher mit dem Sauerſtoffe der atmoſphäriſchen Luft Waſſer bildet; zugleich laſſen ſie einen Theil ihres Kohlenſtoffes fahren. Denn die geſperrte Luft, welche mit dieſen Oelen in Berührung war, enthält nach einiger Zeit eine mehr oder weniger beträchtliche Menge Kohlenſäure. Er iſt geneigt bei der Einwirkung der atmoſphäriſchen Luft auf die Oele, eine doppelte Einwirkung anzunehmen. Die eine, welche als die ausgezeichnetere zu betrachten iſt, beſteht in dem Verluſte des Waſſerſtoffgas; die zweite in dem Einſaugen des Sauerſtoffs aus der Atmoſphäre. Die Harzbildung würde demnach eine Art Oxydation der flüchtigen Oele ſeyn, die durch Entweichung von einem Theile ihres Waſſerſtoffs und durch die Abſorbtion eines kleinen Antheils Sauerſtoff bewirkt wird. Das Harz wird ſich demnach zu den flüchtigen Oelen ungefähr ſo, wie die Pflanzenbutter und das Wachs zu den fetten Oelen verhalten, und daſſelbe wird ſich an allen Orten erzeugen können, wo flüchtiges Oel befindlich iſt, und den angeführten Umſtänden gemäß verändert werden kann.

Die Harze ſind als ein näherer Beſtandtheil der Pflanzen zu betrachten; ſie fließen theils freiwillig, theils aus künſtlich in die Pflanzen gemachten Einſchnitten aus: auch ſind ſie in verſchiedenen Pflanzen, desgleichen in verſchiedenen Theilen derſelben Pflanzen in verſchiedener Menge enthalten.

Da das Harz vom Alkohol aufgelöſ't wird, dieſer aber das Gummi nicht in ſich nimmt; ſo giebt dieſe Flüſſigkeit ein Mittel an die Hand, die Harze frei von Gummi, aus den Pflanzen abzuſondern. Man übergießt

zu dem Ende, die auszuziehende Pflanze, nachdem sie zerschnitten worden, mit wasserfreiem Alkohol, und digerirt sie damit einige Tage unter öfterem Umrühren. Im Kleinen geschieht dieß in einem Kolben; im Großen in einer Destillirblase. Die Flüssigkeit wird abgegossen und der Rückstand auf ähnliche Art so lange mit Alkohol behandelt, als dieser noch etwas in sich nimmt. Die Flüssigkeiten werden zusammengegossen und ihnen so lange Wasser zugesetzt, als noch ein Niederschlag erfolgt. Weil der verdünnte Alkohol noch Harztheile zurückbehält, so destillirt man die weingeistige Flüssigkeit über, wo dann die Harztheile zurückbleiben.

Man bedient sich der Harze als Arzneimittel; zur Bereitung der Firnisse, des Siegellacks; der gröbern Arten, als des Theers und Pechs, zu mannigfaltigen bekannten Anwendungen.

Harz aus Botany-Bay. Das Harz, welches diesen Namen führt, soll von Acarois resinifera, einem in Neuholland, vorzüglich in der Gegend von Botany-Bay häufig wachsenden Baume kommen. Man brachte davon im Jahre 1799 Proben nach London, wo man damit Versuche über seine Wirkung als Heilmittel anstellte. Einige Nachrichten davon findet man in der Reisebeschreibung des Gouverneur Philips und in White's Journal seiner Reise nach Neu-Süd-Wallis. Lichtenstein hat dieses Harz chemisch untersucht. Eine Nachricht von seinen Versuchen findet man in Crell's Annalen 1799, B. II. S. 242 ff.

Das Harz fließt freiwillig aus dem Stamme des oben angeführten Baumes aus; noch reichlicher, wenn man Einschnitte in denselben macht. Es ist anfänglich flüssig, wird aber, wenn es an der Sonne getrocknet wird, nach und nach fest. Nach Philips sammelt man es gewöhnlich von dem den Baum umgebenden Boden

Digitized by Google

auf, wohin es wahrscheinlich aus dem Baume fließt. Es bestehet aus Stücken von verschiedener Größe, von gelber Farbe, außer daß sie zuweilen mit einer grünlich-grauen Rinde überzogen sind.

Es ist hart, aber doch spröde, und wenn es im Mörser gestoßen wird, so hängt es sich an denselben nicht an und bäckt auch nicht zusammen. Es läßt sich leicht kauen, ohne daß es sich an die Zähne hängt; man bemerkt zugleich einen schwachsüßlichen, adstringirenden Geschmack. Wird es mäßig erwärmt, so schmilzt es; auf glühenden Kohlen verbrennt es zu einer Kohle und stößt einen weißen Dampf aus, welcher einen starken Geruch, der dem des Storax ähnlich ist, verbreitet. Wirft man es in das Feuer, so verstärkt es die Flamme desselben wie Pech.

Dem Wasser ertheilt es den Geruch nach Storax, wird aber von dieser Flüssigkeit nicht aufgelöst. Wird es mit Alkohol digerirt, so lösen sich zwei Drittheil davon auf; der unauflösliche Rückstand bestehet aus einem Theile Extraktivstoff, welcher durch Verbindung mit Sauerstoff im Wasser unauflöslich geworden zu seyn scheint, und einen adstringirenden Geschmack hat; ferner aus zwei Theilen Holzfasern und andern Unreinigkeiten, welche vollkommen ohne Geschmack und unauflöslich sind. Die Auflösung hat eine braune Farbe, und ähnelt im Aeußern und im Geruche einer Auflösung der Benzoe. Das Wasser schlägt dasselbe aus der Auflösung unverändert nieder. Die Produkte der Destillation waren: Wasser, empyreumatisches Oel und Kohle; von einer Säure, einem Alkali und Salze zeigte sich auch dann keine Spur, wenn es mit Wasser destillirt wurde.

Lichtenstein kochte zwölf Theile dieses Harzes mit einer Lauge aus Natrum. Zwei Theile des Harzes wurden aufgelöst, die übrigen zehn Theile schwammen in der

Auflösung herum und bildeten Klümpchen. Bei'm Verdunsten der Auflösung wurden keine Krystalle erhalten, und als man in einen andern Theil der Auflösung Schwefelsäure tröpfelte, so schied sich das Harz unverändert ab.

Wurde das Harz mit zwei Theilen Salpetersäure, dem Gewichte nach, übergossen, so schwamm das Harz unverändert auf der Oberfläche der Flüssigkeit; bei Anwendung der Wärme erfolgte ein sehr lebhaftes Aufbrausen. Die Digestion wurde so lange fortgesetzt, bis das Aufbrausen nachließ. Das Harz schwamm noch immer in kleinen Klümpchen auf der Oberfläche der Flüssigkeit; man schied es durch das Filtrum ab, und es verhielt sich bei der damit vorgenommenen Untersuchung folgendermaßen:

Es hatte $\frac{1}{11}$ von seinem Gewichte verloren, schmeckte bitterlich, schmolz nicht so leicht als vorher, und der Alkohol konnte nur die Hälfte desselben auflösen. Die Auflösung hatte eine braune Farbe, schmeckte wie bittere Mandeln, und ließ, wenn sie mit Wasser vermischt wurde, einen gelben, harzigen Niederschlag fallen, welcher einen sehr bittern Geschmack hatte. Der unauflösliche Antheil ließ sich mit Wasser vermischen, bildete aber eine trübe Flüssigkeit, welche durch das Filtrum hindurchging. Die salpetersaure Auflösung, welche von dem Harze durch das Filtrum geschieden war, war durchsichtig, hatte eine gelbe Farbe, einen bittern Geschmack und färbte die in dieselbe getauchten Substanzen gelb. Bei'm Verdunsten lieferte sie Kleesäure, und setzte ein gelbes, erdähnliches Pulver ab. Die zuletzt genannte Substanz war in Wasser völlig, in Alkohol kaum auflöslich. Sie hatte einen äußerst bittern Geschmack, fast wie Quassia. Sie vermischte sich mit dem Speichel und färbte leicht die Haut und das Papier gelb. Der Rückstand war noch bitter und gelb, gab aber, weder mit Kali noch mit salpetersaurer Kalkerde einen Niederschlag. Die bittere Substanz kommt in

Digitized by Google

ihren Eigenschaften ganz mit Welters bitterer Substanz überein.

Schrader hat in diesem Harze eine eigenthümliche bis jetzt noch unbekannte Substanz entdeckt.

Er digerirte zwei Unzen der reinsten Stücke dieses Harzes mit sechs Unzen Alkohol. Sie wurden bis auf einen Rückstand von 21 Gran, welcher nur aus Unreinigkeiten bestand, zu einer dunkelgoldfarbenen Tinktur aufgelöst. Diese wurde mit Wasser versetzt, und durch Destillation vom Weingeiste befreit. Nach dem Erkalten fand man das Harz ausgeschieden am Boden; auf der Oberfläche desselben lag aber eine schwefelgelbe, lockere, krystallinische Masse, welche durch Umrütteln, so viel es sich thun ließ, mit dem Wasser vom Harze abgeschieden wurde. Das Harz war sehr glänzend und klar, und löst sich vollkommen in Aether auf.

Die abgespühlte Masse wog getrocknet 45 Gran, es war aber noch ein Drittheil dieses Gewichtes bei'm Harze geblieben, womit es sich, weil das Harz noch weich war, vermischte.

Dieses getrocknete, schwefelgelbe Pulver löst sich vollkommen in Aether und Alkohol auf, und scheidet sich durch Wasser wieder davon in seiner vorigen Gestalt. Die rauchende Salpetersäure löst es wie ein Harz unter Aufschäumen auf, und es scheidet sich durch Wasser wieder in einem veränderten Zustande aus. Aetzlauge löst es vollkommen auf. Es fühlt sich harzig an, hängt im Munde schwach an den Zähnen und hat den Geruch und Geschmack des Harzes, nur letzteren in etwas minderem Grade.

In dem Grade der Hitze in welchem das Harz fließt, bleibt es unverändert; wird die Hitze aber vermehrt, so schäumt es auf, zersetzt sich und läßt ein schwarzbraunes

Digitized by Google

Harz zurück, welches sich noch in Alkohol und Aether auflöst. An einer Flamme entzündet es sich und verbrennt bis auf das schwarze, hierauf zurückbleibende Harz. Dem darüber destillirten Wasser, theilt es einen ganz schwachen Geruch und Geschmack des Harzes, aber keine anderen Eigenschaften mit.

Das Wasser löst es im Kochen gänzlich auf. Es sind ungefähr vierzig Theile Wasser, gegen einen Theil desselben erforderlich; die Auflösung wird aber sehr schnell wieder milchicht trübe. Es läßt sich aber unter schicklicher Behandlung, durch gänzliches, langsames Abdampfen und besonders durch Versetzen mit Alkohol, in Krystallen daraus abscheiden, und schießt hiebei büschelförmig in strahligen Krystallen an, welche aus einem gemeinschaftlichen Mittelpunkte divergiren.

Diese wäßrige Auflösung färbt das Lackmuspapier schwach röthlich, und neutralisirt sich mit alkalischen Salzen, wobei die Flüssigkeit gelb gefärbt wird.

Die Schwefelleber wird dadurch weiß niedergeschlagen. Mit oxydulirtem Eisen niedergeschlagen, liefert sie durch Galläpfeltinktur und durch Blausäure einen sehr starken Eisenniederschlag. Das schwefelsaure Eisen wird braun und sehr stark dadurch gefällt. Die Kleesäure trübt sich ziemlich (eben so wie die Benzoesäure) und mit concentrirter Schwefelsäure bleibt sie ebenfalls nicht klar.

Das salpetersaure Queckſilber fällt sie unrein weiß, und der Niederschlag wird nachher stark fleischroth. Das salpetersaure Silber und das essigsaure Blei werden von ihr schmutzig weiß niedergeschlagen. Die Niederschläge lösen sich in Salpetersäure wieder auf, doch wurde bei ersteren die Flüssigkeit bald wieder gelblich und ein wenig durch braune Flocken getrübt.

Digitized by Google

Essigsaure Baryterde und essigsaure Kalkerde wurden davon nicht geändert.

Man kann diese Substanz auch durch das Auswaschen des gelben Harzes mit Wasser erhalten. Den angeführten Eigenschaften zufolge, scheint sie eine Substanz eigener Art zu seyn, welche die Natur einer Säure zeigt, und noch wohl etwas von dem gelben Harze innigst aufgelöst enthält. Fernere Versuche müssen die Natur derselben weiter aufklären. Journ. der Pharmacie B. V. St. II. S. 96 ff.

Mit den Harzen nahe verwandt, ist diejenige Substanz, welche Vauquelin an den Zweigen der Robinia viscosa, eines in Süd-Cuoline wachsenden Baumes entdeckt hat. Ihre Farbe ist dunkelgrün; sie hat weder merklichen Geruch noch Geschmack, in kaltem Alkohol ist sie nicht auflöslich; von erwärmtem wird sie in geringer Menge aufgelöst; bei dem Erkalten scheidet sich aber das Aufgelöste größtentheils wieder aus. Vom Aether wird sie mit Leichtigkeit aufgelöst, die dadurch gebildete Auflösung hat eine graue Farbe. Mit Oelen und Fetten verbindet sie sich leicht, keineswegs aber mit Alkalien. Sie hängt sich stark an alle Körper an, trocknet aber an der Luft nicht aus wie andre Harze, sondern bleibt immer klebrig (Tromsdorff's Journ. d. Pharm. B. VIII. St. I. S. 381.).

Hausenblase. Ichthyocolla, Colla piscium. *Colle de poisson.* Diese Substanz wird aus der Schwimmblase verschiedener Störarten, als: des Störs (Acipenser Sturio), des Sterlets (Acipenser Ruthenus); der Sewruge (Acipenser stellatus); des Hausens (Acipenser Huso); ferner aus der des Welses (Silurus Glanis) bereitet.

Man fängt die Störe in vorzüglich großer Menge

Digitized by Google

an der nördlichen Küste des kaspischen Meeres, besonders an der Mündung der Wolga; diese Gegenden sind es demnach auch, wo die Hausenblase verfertigt wird. Die aus den Fischen genommenen Schwimmblasen werden in frischem Wasser durch Waschen von dem anhängenden Blute gereinigt; man kehrt sie dann um, schneidet sie der Länge nach auf, zieht das äußere Häutchen, welches eine braune Farbe hat, ab; breitet sie auf großen Baumblättern aus; trocknet sie an der Luft, und rollt sie dann in verschiedenen Gestalten zusammen; dann trocknet man sie auf's Neue.

Gute Hausenblase hat eine weiße Farbe, ist halbdurchsichtig und trocken. Im Wasser löst sie sich schwieriger, als der Leim auf, wahrscheinlich weil sie nicht ursprünglich durch Auflösen gebildet wird. Auch unterscheidet sie sich von dem gewöhnlichen Leim, durch ihre Auflöslichkeit in Alkohol.

Hatchett erhielt aus 500 Gran vollkommen trockner Hausenblase durch Verbrennen 56 Gran Kohle. Diese ließ bei'm Einäschern 1,5 Rückstand; er war phosphorsaures Natrum, welchem eine sehr kleine Menge phosphorsaurer Kalkerde beigemischt war.

Die vorzüglichsten Sorten Hausenblase kommen von dem Stör und dem Sterlet; die nächst beste Sorte geben der Sewruge und die schlechteste der Hausen. Die schlechteren Sorten Hausenblase sind weniger durchsichtig, von gelber oder brauner Farbe, und verbreiten einen unangenehmen Geruch.

Eine schlechtere Art Hausenblase wird aus dem Klippfisch, dem Braunfisch, dem Hay, dem Kuttelfisch, mehreren Walfischarten, überhaupt aus den meisten Fischen ohne Schuppen, bereitet. Der Kopf, der Schwanz, die Floßfedern u. s. w. dieser Thiere werden in Wasser gekocht,

kocht, die Flüssigkeit wird geschäumt, filtrirt, und dann durch Verdunsten so weit eingedickt, daß sie bei'm Erkalten gelatinisirt. Ist sie so weit verdickt worden, so gießt man sie in flache Schalen, und zerschneidet sie dann, wenn sie die gehörige Festigkeit hat, in Tafeln, die man denn völlig trocknet.

Man bedient sich der Hausenblase zum Abklären (Schönen) der Weine und andrer gegohrner Flüssigkeiten, zum Steifen des Seidenzeuges, zur Verfertigung des englischen Pflasters, und zu andern ähnlichen Zwecken.

Haut. Cutis. *Peau.* Wir nennen das Organ, welches den ganzen Körper auf seiner äußern Fläche umgiebt, Haut. Die Haut ist sehr zusammengesetzt, und wir unterscheiden an ihr: die Oberhaut, den Malpighischen Schleim, und die eigentliche Haut.

Die Oberhaut (Epidermis) läßt sich leicht dadurch von der Haut trennen, daß man letztere in heißes Wasser einweicht. Sie ist es auch, welche durch blasenziehende Mittel in die Höhe gehoben wird.

Sie besitzt einen sehr großen Grad von Elasticität. Im Wasser und Alkohol ist sie völlig unauflöslich. Die reinen feuerbeständigen Alkalien lösen sie vollständig auf; dasselbe thut die Kalkerde, wiewohl langsamer.

Salpetersäure raubt ihr in kurzer Zeit ihre Elasticität und macht daß sie in Stücken fällt. Die Oberhaut des lebenden Körpers wird von dieser Säure gelb gefärbt, weniger schnell erfolgt dieß bei der Oberhaut des todten Körpers. Die durch Salpetersäure gelb gefärbte Oberhaut, nimmt bei Anwendung des Ammoniums augenblicklich eine dunkle Oranienfarbe an. Da Hatchett gezeigt hat, daß der geronnene Eiweißstoff unter diesen Umständen eben dieselbe Veränderung erleidet, und da die Ober-

haut auch in den übrigen Stücken mit dieser Substanz übereinkommt, so ist es höchst wahrscheinlich, daß sie eine besondere Modifikation des geronnenen Eiweißstoffes sey.

So lange die Haut mit der Epidermis bedeckt ist, bringt, wenigstens auf der Seite wo sich dieselbe befindet, der Gerbestoff nicht in sie ein (Sur l'epiderme par Chaptal. Ann. de Chim. T. XXII. p. 221.).

Unter der Oberhaut liegt eine schleimige Feuchtigkeit, der Malpighische Schleim, welche weder an allen Stellen der Haut eines Individiums, noch überhaupt in allen Menschen von gleicher Farbe ist, und wovon die Haut ihre weiße, gelbe, schwarze, rothbraune, olivengelbe Farbe hat. Dadurch unterscheiden sich die verschiedenen Menschenracen, bei denen diese Beschaffenheit der Schleimhaut erblich ist (anderer Eigenschaften in der Bildung nicht zu erwähnen), vorzüglich von einander.

Chemisch ist diese Substanz noch nicht untersucht worden. Erfahrungen haben gezeigt, daß das Sonnenlicht vorzüglich, zum Theil aber auch die atmosphärische Luft, auf die Färbung derselben Einfluß haben.

Davy nimmt an, daß die Epidermis bei allen Menschen dieselbe Farbe und denselben Grad der Durchsichtigkeit besitze, und daß höchst wahrschtinlich die Bestandtheile derselben: Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff sind; während die Schleimhaut aus: Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff zusammengesetzt ist. Er vermuthet, daß die verhältnißmäßige Menge des Kohlenstoffes und Sauerstoffes die Verschiedenheiten der Hautfarbe bestimme, und daß dieses Verhältniß von der Menge Sauerstoff abhänge, welches der Schleimhaut vom Lichte entzogen wird.

Das Licht welches so heftig auf die Schleimhaut des Negers wirkt, entzieht der Schleimhaut desselben ununter-

Digitized by Google

brochen Sauerstoff (von dem die weiße Farbe derselben abhängt), dadurch wird der Kohlenstoff vorwaltend und so erscheint die Haut desselben schwarz gefärbt. Je weniger die Menschen in einem Lande dem Lichte ausgesetzt sind, um so mehr Sauerstoff wird ihre Schleimhaut enthalten, und um so weißer wird sie seyn; daher rührt die schöne weiße Farbe, welche die Haut derjenigen Nordländer, welche sich nicht jeder Witterung aussetzen, auszeichnet; indem ihre Schleimhaut mit der erforderlichen Menge Sauerstoff versehen ist. Entzieht man der Schleimhaut durch irgend ein chemisches Agens Sauerstoff, so schwärzt sie sich augenblicklich; dieses ist der Fall, wenn man schwefelhaltiges Kali mit derselben in Berührung bringt. Verbindet man auf der anderen Seite Sauerstoff mit derselben; so findet die entgegengesetzte Wirkung statt; so bleichte Beddoes den Arm eines Negers, den er in oxydirte Salzsäure eintauchte.

Die eigentliche Haut, oder das Fell, ist eine dicke, dichte Membran, die wie das Gefüge bei'm Filze aus in einander verschlungenen Fasern bestehet. Läßt man sie einige Zeit im Wasser weichen, so bleibt dieses Gefüge unverändert; wird aber das Wasser nach einiger Zeit verdunstet; so erhält man eine kleine Menge Gallerte. Nachmaliges Einweichen in kaltem Wasser, bringt keine fernere Wirkung darauf zuwege.

Bei der Destillation liefert die Haut dieselben Produkte wie der Sauerstoff. Die koncentrirten Alkalien lösen sie auf und verwandeln sie in Oel und Ammonium. Die schwachen Säuren erweichen sie, machen sie durchsichtig und lösen sie zuletzt auf. Von der Salpetersäure wird sie in Kleesäure und Fett verwandelt, während zu gleicher Zeit Stickgas und Blausäure entwickelt werden. Wird sie erhitzt, so schrumpft sie zusammen, schwillt auf, stößt einen stinkenden Geruch aus, und läßt eine dichte Kohle

Digitized by Google

zurück, welche sich schwer Einäschern läßt. Durch freiwillige Zersetzung im Wasser, oder feuchter Erde, wird sie in eine fettähnliche Materie und in Ammonium verwandelt, welche zu einer seifenähnlichen Zusammensetzung sich verbinden.

Läßt man die Haut lange Zeit in Wasser liegen, so erweicht sie sich, fault und wird in eine Art weicher Gallerte verwandelt. Kocht man sie lange Zeit mit Wasser, so wird sie gallertartig, löst sich vollständig auf, und bildet eine klebrige Flüssigkeit, welche durch schickliches Verdunsten in Leim verwandelt wird; daher bedient man sich der Haut der Thiere gewöhnlich um Leim daraus zu kochen.

Mit dem Gerbestoff verbindet sie sich und bildet Leder s. Gerbekunst.

Die eigentliche Haut ist demnach eine besondere Modifikation der thierischen Gallerte; die theils wegen des dichten Gefüges, theils wegen der Klebrigkeit der Gallerte aus welcher sie bestehet, geschickt ist, der Einwirkung des Wassers zu widerstehen; denn diejenigen Häute, welche sich am leichtesten in kochendem Wasser auflösen, geben den schlechtesten Leim.

Die Haut bei'm lebenden Thiere hat ein doppeltes Geschäft. Es werden durch sie theils gewisse Theile aus dem thierischen Körper hinweggeschafft, s. B. I. S. 234 ff.; theils werden durch dieselbe mehrere Stoffe eingesogen. Ob die Haut Feuchtigkeit absorbire, ist noch zweifelhaft. Nach dem Baden ist der Durst stets sehr vermindert. Der Kapitän Bligh wandte dieses Mittel während seiner merkwürdigen Reise durch die Südsee an, um den Durst seiner Mannschaft zu stillen. Es ist jedoch noch nicht so ganz ausgemacht, ob unter diesen Umständen wirklich Feuchtigkeit absorbirt werde. Dr. Currie

welcher einen Kranken behandelte, der wegen einer Geschwulst im Magenschlunde an dem Genuß der Speisen verhindert wurde, bemerkte zwar, daß Baden seinen Durst linderte, allein man fand nachher nicht sowohl eine Gewichtszunahme, als vielmehr das Gegentheil bei dem Kranken.

Seguin hat ferner durch einen sehr entscheidenden Versuch gezeigt, daß die Haut während des Badens kein Wasser absorbire. Er löst'e ein Queckfilbersalz in Wasser auf, und ließ einen Menschen in dieser Auflösung baden. War kein Theil der Oberhaut verletzt, so brachte dieses Salz keine Wirkung hervor; war hingegen ein Theil derselben hinweggenommen, so wurde die Auflösung des Queckfilbersalzes absorbirt, und ihre Wirkungen waren am Körper sichtbar. Hieraus geht hervor, daß wenn ein Körper tropfbarflüssiges Wasser absorbiren soll, die Oberhaut fehlen müsse.

Auch der Umstand, daß bei der Harnruhr, der Kranke eine ungleich größere Menge Harn läßt, als das Getränk beträgt, welches er zu sich nimmt, beweis't keinesweges daß die Haut Feuchtigkeit absorbire. Einmal bemerkt man bei dieser Krankheit, daß das Gewicht, des Körpers ununterbrochen vermindert wird, ein Theil desselben wird also stets hinweggeschafft; dann ist ferner nicht wohl möglich, genau die Menge der vom Kranken genossenen Speisen auszumitteln; in denen Fällen hingegen, wo dieses mit größerer Genauigkeit geschehen konnte, fand man, daß die Menge des Harnes die des Getränkes nicht übertraf. In einem Falle der Harnruhr, welchen Dr. Gerard genau beschrieben hat, wurde der Kranke in der früheren Periode der Krankheit regelmäßig in warmen und nachmals in kaltem Wasser gebadet. Er wurde sowohl vor, als nach dem Baden gewogen, und es war kein merklicher Unterschied im Gewichte zu bemerken; folglich ist kein, oder doch nur wenig Wasser absorbirt worden.

Digitized by Google

Auf der andern Seite fehlt es nicht an Thatsachen welche das Gegentheil wahrscheinlich machen. Van Mons hatte einen Kranken zu behandeln, welcher wegen einer Verwundung an der Kehle mehrere Tage keine Nahrung zu sich nahm; diesen erhielt er dadurch am Leben, daß er an mehreren Stellen seines Körpers auf die Haut einen in Wein, oder kräftige Fleischbrühe getauchten Schwamm legte.

Dr. Watson erzählt, daß man einen Knaben, welchen man bei dem Pferderennen zu Newmarket brauchen wollte, fast verhungern ließ, damit er recht leicht wäre. Man wog ihn am Tage des Pferderennens des Morgens, eine Stunde nachher wurde er abermals gewogen, und nun wurde er 30 Unzen schwerer gefunden, und doch hatte er in der Zwischenzeit nicht mehr als ein halbes Glas Wein getrunken. In diesem Falle scheint man die Gewichtszunahme nicht füglich einem andern Umstande, als der Absorbtion durch die Haut zuschreiben zu können. (Watson's Chemical Esays III, 101).

Der Abt Fontana bemerkte gleichfalls, nachdem er in feuchter Luft eine bis zwei Stunden spazieren gegangen war, daß sein Gewicht um einige Unzen zugenommen hatte, ungeachtet der unterdessen erfolgten Wirkung eines Abführungsmittels; welches er absichtlich des Versuches wegen, genommen hatte. In diesem Falle konnte die Gewichtszunahme auch durch die Feuchtigkeit bewirkt worden seyn, welche die Kleider eingesogen hatten.

Es müssen bei den Erfahrungen für und wider die Absorbtion der Feuchtigkeit durch das Hautorgan, noch genauere Versuche angestellt werden, um diesen Gegenstand zur Entscheidung zu bringen; vorzüglich müßte man darauf seine Aufmerksamkeit richten, ob, wenn auch das Wasser in tropfbarflüssigen Zustande nicht absorbirt wer-

Digitized by Google

den könne, es nicht vielleicht als Wasserdampf die Haut zu durchdringen vermögend sey.

Ueber die Absorbtion des Sauerstoffes durch das Hautorgan sehe man B. I. S. 206.

Weitere Nachweisungen über die in diesem Artikel enthaltenen Gegenstände findet man in Fourcroy, Systeme des connoiss. chim. T. IX. p. 252. Auszug von F. Wolff B. IV. S. 258. Thomson's System of Chimistry Vol. IV. p. 565 u. 758. Uebersetzung von F. Wolff B. IV. S. 455 und S. 680 ff. Rollo on Diabetes.

Hefen, s. Gährungsstoff.

Heliotrop, orientalischer Jaspis. Heliotropium, *Heliotrope.*

Wenn dieser Stein roh und nicht polirt ist, so hat er beinahe das Ansehn eines dunkelgrünen Wachsklumpens. Gewöhnlich kommt er von einer dunkeln Mittelfarbe zwischen Gras- Seladon- Span- und Lauchgrün vor. Diese vertheilte Farbenmischung giebt ihm ein dunkel schwärzlichgrünes Ansehn. Zuweilen hält seine Farbe auch nur das Mittel zwischen Lauch- und Olivengrün und ist immer mit mehr oder weniger blut- oder scharlachrothen Punkten, Adern, Streifen und Flecken durchzogen und besprengt.

Man findet ihn derb, in eckigen Stücken und kleintraubig. Seine Oberfläche ist theils glatt, theils uneben und bisweilen drusig. Aeußerlich hat er einen fettartigen Schimmer, der in schwachen Wachsglanz übergeht. Innerlich ist er mehr oder weniger schimmernd, von ähnlichem Glanze wie äußerlich. Sein Bruch ist groß flachmuschlig. Sein Gefüge nähert sich etwas dem Splittrigen. An den Kanten ist er durchscheinend; in dünne Platten geschnitten, gegen das Licht gehalten ist er beinahe

Digitized by Google

halbdurchsichtig. Es ist härter als Feuerstein, spröde, mehr oder weniger leicht zersprengbar. Sein specifisches Gewicht ist 2,633.

Er kommt vorzüglich im Orient, besonders in Egypten vor. Nach dem Chevalier Napione wird dieses Fossil in Sicilien und Sardinien in ganzen Massen eben so schön wie im Orient gefunden. Der Heliotrop des Plinius scheint eine von dem Heliotrop der Neuern verschiedene Steinart gewesen zu seyn.

Man macht aus dem Heliotrop Dosen, Stockknöpfe, und mehrere andere Galanteriearbeiten.

Hirschhorn, s. Knochen.

Höllenstein, s. salpetersaures Silber.

Holz. Lignum. *Bois.* Alle Bäume, und die meisten andern Pflanzen enthalten eine eigenthümliche Substanz, welche den unmittelbaren Bestandtheilen der Pflanzen beigezählt werden muß, und die unter dem Namen des Holzes bekannt ist. Dasselbe scheint das letzte Produkt der Vegetation zu seyn, so wie im thierischen Körper es die Bildung der Knochen ist.

Unter den Holzarten findet eine große Verschiedenheit statt. Sie unterscheiden sich in Ansehung der Härte, Farbe, des specifischen Gewichtes u. s. w. Diese Unterschiede rühren von Beimischungen her, welche größtentheils von der Organisation des Gewächses abhängen.

In der Regel sind die Hölzer aus den südlichen Ländern harzreicher, als aus den nördlichen. Sie sind häufig gefärbt; die Färbung rührt von fremdartigen Stoffen her, welche man ihnen durch reines Wasser, Alkohol, Säuren, Alkalien u. s. w. entziehen kann. Diejenigen, welche

Digitized by Google

schwarz sind, verlieren ihre Farbe äußerst schwer: vielleicht wird dieselbe durch eine anfangende Verkohlung verursacht.

Im Wasser wird das Holz mehr oder weniger zerstört, vorzüglich findet die Zerstörung an den Stellen statt, welche mit der Luft und dem Wasser in Berührung sind. Man schützt das Holz dadurch gegen die Wirkung dieser zerstörenden Kräfte, daß man die Oberfläche desselben verkohlt. Ueber die Veränderungen, welche das Holz durch anhaltende Einwirkung der Luft und Feuchtigkeit erleidet, sehe man den Artikel Fäulniß.

Das Holz hat fast immer mehr oder weniger Geruch und Geschmack; dieses rührt aber immer von fremdartigen Beimischungen: Extraktivstoff, Salzen, Harzen u. s. w. her.

Wird Holz bei einer unterdrückten Flamme verbrannt, so läßt es, wie allgemein bekannt ist, eine beträchtliche Menge Kohle zurück, welche genau die Gestalt des verbrannten Holzes hat, und an der noch die Lagen desselben sichtbar sind. Da diese Veränderung nur das Holz trifft, während die andern Bestandtheile der Pflanze verflüchtigt werden, so kann man aus der verschiedenen Menge Kohle, welche die Pflanzen liefern, ungefähr die Menge Holz schätzen, welche in ihnen enthalten ist. Proust giebt die Menge Kohle welche aus 1,00 Theile Holz von verschiedenen Bäumen erhalten worden, folgendermaßen an:

Schwarze Esche	—	—	0,25
Guajakholz	—	—	0,24
Fichte	—	—	0,20
Frisches Eichenholz	—	—	0,20
Kern der Eiche	—	—	0,19
Wilde oder gemeine Esche	—		0,17
Weiße Esche	—	—	0,17

Es kommt übrigens bei Bestimmung der Menge Kohle, welche ein gegebenes Quantum Holz giebt, sehr dar-

Digitized by Google

auf an, ob die Luft mehr oder weniger Zutritt hatte; weil durch den Zutritt der Luft, der sich nie ganz abhalten läßt, immer ein Theil derselben zerstört wird.

Im Großen verkohlt man das Holz zuweilen in Gruben, die man mit Holz anfüllt, welches man anzündet und in die man so lange Holz hineinwirft, bis dieselben ganz mit Kohle angefüllt sind. Sie werden hierauf mit einem angefeuchteten Deckel bedeckt, auf welchen man schnell eine dicke Schichte Erde schüttet, um das fernere Verbrennen zu verhindern. Nach einigen Tagen wird die Grube mit Vorsicht geöffnet, und man nimmt die Kohlen heraus. Dieses Verfahrens bedient man sich vorzüglich dann, wenn man die Kohlen zur Verfertigung des Schießpulvers anwenden will.

In unseren Wäldern erbauet man von dem zu verkohlenden Holze große Haufen, die man Meiler nennt, und in denen man Luftzüge anbringt, welche von der Oberfläche nach der Mitte zu gehen, und sich daselbst in einen großen Schornstein vereinigen. Der Holzhaufen wird in der Mitte angesteckt; so wie aber die Flamme die Oberfläche durchbricht, so bedeckt man diese mit einer Schicht Erde, und verstopft die Luftzüge. Dadurch erstickt man die Flamme, die Hitze ist aber so groß, daß wenn auch das rasche Verbrennen aufhört, das Holz dennoch fortfährt zu schwelen, bis alles in Kohle verwandelt worden.

Chaptal machte, während er die Direktion der Pulverbereitung hatte, die Bemerkung, daß ein Unterschied in der Kohle statt fand, wenn man dasselbe Holz in der Grube, oder an der freien Luft verbrannte. Im ersteren Falle war sie leichter und weniger hart, als im zweiten. Man sehe den Artikel Kohle.

Werden die Kohlen unter dem Zutritte der Luft ferner erhitzt, so wird der in ihnen enthaltene Kohlenstoff

gänzlich verzehrt, und es bleiben nun die feuerbeständigen Bestandtheile: als Erden, Salze u. s. w. zurück. S. den Artikel Asche.

Will man sich des Holzes als Brennmaterial bedienen, so kommt es sehr auf die Beschaffenheit desselben an. Die harten Hölzer geben mehr Flamme und Wärme und verzehren sich langsamer. Das weiche Holz giebt eine schöne Flamme und heizt schnell, aber nicht anhaltend; die harzreichen Hölzer geben viel Flamme, verbreiten aber einen sehr lästigen Rauch.

In allen Fabriken, wo man einer lebhaften, starken, reinen Flamme bedarf, wie z. B. in Porzellan-Manufakturen u. s. w. wird das Holz der Länge nach in ziemlich dünne Splitter gespalten und sorgfältig getrocknet. Es brennt nicht nur sehr rasch und lebhaft, sondern es stößt auch nicht die wäßrigen Dämpfe aus, welche, wenn sie sich in dem Innern des Ofens verbreiteten, das Mißlingen der Arbeit zur Folge haben.

Klima, Beschaffenheit des Bodens u. s. w. haben auf Holz derselben Gattung einen entschiedenen Einfluß. Bäume welche der Mittagssonne ausgesetzt sind, oder in einem trockenen Boden wachsen, brennen besser, als die, welche nach Mitternacht zu stehen, oder einen feuchten, fetten Boden haben. Auch brennt Holz welches im Winter gefällt wurde, besser als solches, welches im Frühjahr oder Sommer geschlagen wurde.

Im reinsten Zustande von allem Fremdartigen befreit, kommt das Holz in der Holzfaser, oder in demjenigen Bestandtheile vor, welcher bleibt, nachdem alle ausziehbaren Theile aus dem Holze hinweggenommen wurden.

Diese Substanz, welche die Basis des Holzes ausmacht, bestehet aus Fasern, welche in die Länge laufen. Diese lassen sich mit Leichtigkeit in dünnere Fasern thei-

Digitized by Google

len. Die Holzfaser ist etwas durchsichtig, ohne allen Geschmack und Geruch und bleibt an der Atmosphäre unverändert. Sie kann, wenn man die Zerstörung durch Feuer ausnimmt, zu den unzerstörbarsten Stoffen gezählt werden.

Weder Wasser noch Alkohol lösen sie auf. Die feuerbeständigen Alkalien ertheilen ihr unter Mitwirkung der Wärme eine dunkelbraune Farbe, erweichen und zersetzen sie.

Wird sie erhitzt, so schwärzt sie sich ohne zu schmelzen oder zu schäumen; sie stößt einen unangenehmen scharfen Rauch aus, und läßt eine Kohle zurück, welche genau die Gestalt der ursprünglichen Masse hat. Bei der Destillation erhält man aus ihr eine saure Flüssigkeit von eigenthümlichem Geruch und Geschmack, welche man sonst für eine eigenthümliche Säure (s. den folgenden Artikel) hielt.

Der Rückstand, welchen Fourcroy bei Zerlegung der peruanischen Rinde erhielt, kann als reine Holzfaser angesehen werden. Bei der Behandlung mit Salpetersäure wurde sie größtentheils in Kleesäure verwandelt; außerdem wurde etwas Zitronensäure, eine geringe Menge Aepfelsäure und Essigsäure gebildet; auch entweicht etwas Stickgas. Durch Behandlung mit Salpetersäure erhielt Fourcroy aus 100 Theilen Holzfaser:

56,250 Kleesäure,
3,905 Zitronensäure,
0,388 Aepfelsäure,
0,486 Essigsäure,
0,867 Stickgas,
8,330 kohlensaure Kalkerde.

70,226.

Digitized by Google

Als Rückstand blieben 32,031 Theile. Es entwickelte sich während dieser Arbeit kohlensaures Gas, dessen Gewicht nicht bestimmt wurde. Die Gewichtszunahme rührt unstreitig von dem Sauerstoffe her, welcher sich aus der Salpetersäure mit jenen Produkten verbunden hat.

Wurde der Rückstand der Destillation unterworfen, so lieferten 100 Theile desselben folgende Produkte:

26,620 Theile einer gelben Flüssigkeit, welche Ammonium enthielt, und einer Säure welche den Geruch der branstigen Schleimsäure hatte.

6,977 Theile eines konkreten Oeles, das größtentheils in Alkohol auflöslich war.

22,995 Kohle } als Rückstand in der
3,567 kohlensaure Kalkerde } Retorte.

39,846 Gas, das halb Kohlensäure, halb kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas war.

100,000.

(Ann. de Chim. T. VIII. p. 153 — 157.)

Man muß demnach die Holzfaser als eine dreifache: aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehende Zusammensetzung betrachten, in welcher jedoch der Kohlenstoff bei weiten der am meisten vorwaltende Bestandtheil ist. Holz bestehet demnach aus Holzfaser, welche mit Harz, Extraktivstoff, Gummi, verschiedenen Pigmenten, Alkalien, Erden, Metalloxyden, Säuren u. s. w. in sehr verschiedenen Verhältnissen verbunden ist: die Menge und die Art dieser Beimischung bestimmen vorzüglich die verschiedene Beschaffenheit der Hölzer. Die Menge dieser Beimischung ist jedoch äußerst gering, im Vergleich jenes Hauptbestandtheils, der Holzfaser.

Chaptal hält die Holzfaser für sehr nahe verwandt

mit dem Pflanzenſchleime, und es iſt nicht zu läugnen, daß Gummi und Holzfaſer dieſelben Beſtandtheile enthalten. Chaptal hat ferner gezeigt, daß die Säfte der Pflanzen, durch oxydirte Salzſäure in eine der Holzfaſer analoge Subſtanz verwandelt werden können. Erwägt man, daß dieſe Säfte ſowohl Gummi als Harz enthalten, und daß, nachdem die Holzfaſer gebildet worden, das Harz noch unverändert angetroffen wird, ſo erhält die Meinung von Chaptal Wahrſcheinlichkeit. Dieſes würde noch um ſo mehr der Fall ſeyn, wenn ſich zeigen ließe, daß der Extraktivſtoff durch Verbindung mit dem Sauerſtoff die Eigenſchaften des Holzes annehme; denn der Niederſchlag, welchen Chaptal erhielt, war ohne Zweifel Extraktivſtoff.

Holzſäure. Acidum pyro-lignosum. *Acide pyro-ligneux.* Wird Holz in einer Retorte der trocknen Deſtillation ausgeſetzt; ſo entwickeln ſich Dämpfe, welche einen ſtechenden Geruch verbreiten, und in der Vorlage ſich zu einer rothbraunen Flüſſigkeit verdichten. Sie zeigt alle Eigenſchaften einer Säure, und iſt: Holzſäure; von den franzöſiſchen Chemiſten: branſtige Holzſäure genannt worden.

Man erhält dieſe ſaure Flüſſigkeit aus allen Hölzern, wenn man ſie an und für ſich deſtillirt, wofern nur der angewandte Feuersgrad beträchtlich genug iſt, um ſie zu zerſetzen, die Bildung des empyreumatiſchen Oeles zu bewirken und das Holz zu verkohlen. Dieſer ſaure Dampf iſt es hauptſächlich, welcher ſich aus Holz, das nicht mit heller Flamme brennt, ſondern nur ſchwelt, entwickelt, und der die ſchmerzhafte Empfindung und den Reiz in den Augen hervorbringt.

Göttling ſuchte dieſe Säure, welche man ſonſt für eine eigenthümliche Säure hielt, dadurch zu reinigen und

Digitized by Google

zu verstärken, daß er sie mit einem feuerbeständigen Alkali neutralisirte, und das entstandene Salz, durch Schwefelsäure zersetzte. Fourcroy und Vauquelin haben gezeigt, daß diese Säure Essigsäure sey, welche durch ein eigenthümliches empyreumatisches Oel verunreinigt ist, dessen Geruch und Farbe dieser Säure die specifischen Eigenschaften ertheilen. Verbindet man sie mit Alkalien, so erhält man Salze, welche alle Eigenschaften der essigsauren Salze haben. Es giebt demnach eben so wenig eine eigenthümliche Säure, welche auf dem angeführten Wege erhalten wird, als eigenthümliche Salze, welche durch Verbindung dieser Säure mit salzfähigen Grundlagen dargestellt werden.

Man bedient sich dieser Säure zuweilen, um Holz, Federn, Stroh rosenroth zu färben. J. F. A. Göttling chemische Versuche mit der Holzsäure u. s. w. In Crells chemisch. Journ. Th. II. S. 39. Lowitz in Crells Annalen 1793 B. I. S. 221. Fourcroy et Vauquelin Ann. de Chim. XXXV. 131.

Holzstein., versteinertes Holz. Silex Lithoxylon Wern. Die Farben des Holzsteines sind fast alle dunkel und gewöhnlich grau; doch verläuft sich öfter das Schwärzlichgrau in's Graulichschwarze, das Aschgraue in's Graulichweiße und das Perlgraue in's Fleisch- Blut- und Cochenillenroth. Zuweilen findet man ihn auch gelblich- und röthlichbraun; selten ockergelb udd noch seltener berggrün. Fast nie trifft man diese Farben an einem Stücke allein an, sondern immer mehrere zugleich, und zwar theils streifen- und fleckweise, theils wolkig.

Er zeigt sich immer in Holzgestalt und zwar als größere Stamm- oder Aststücken woran noch oft die Ast-

Digitized by Google

knorren ſichtlich ſind, und zuweilen auch als Wurzelſtücke. Auch findet man ihn, wiewohl ſelten, in Geſchieben.

Das Anſehn ſeiner äußern Oberfläche kommt mit der des Holzes ziemlich überein, daher iſt er äußerlich bald rauh, bald uneben, bald grob in die Länge geſtreift. Inwendig iſt er wenig glänzend, zuweilen nur ſchimmernd, matt und von gemeinem Glanze.

Er hat einen dichten Bruch, der auf der einen Seite in das Kleinſplittrige, auf der andern in's unvollkommen Muſchlige übergeht; zuweilen iſt er auch ganz eben. Auch zeigt er größtentheils noch in ſeinem Innern, das ihm von ſeinem urſprünglichen Zuſtande her zurückgebliebene faſerige Holzgewebe.

Er ſpringt theils in unbeſtimmteckige, ziemlich ſcharfkantige, theils in großſplittrige Bruchſtücke. An den Kanten iſt er durchſcheinend und kommt zuweilen dem Undurchſichtigen, bisweilen dem Durchſcheinenden nahe. Er iſt hart, leicht zerſprengbar, fühlt ſich kalt an und iſt nicht ſonderlich ſchwer.

Werner war der erſte Mineralog, welcher dieſes Foſſil zu einer eigenen Gattung erhob, und ihm den Namen Holzſtein gab. Es war ehemals ein Theil eines organiſchen Körpers, allein gewiſſe hinzugekommene mineraliſche Stoffe haben daſſelbe ſo umgeändert, daß es den vollkommnen Karakter eines Foſſils an ſich trägt, und demnach unter den Körpern des Mineralreiches eine Stelle finden kann.

Ungeachtet der Holzſtein ſtets verſteinertes Holz iſt, ſo iſt doch auf der andern Seite nicht alles verſteinerte Holz, Holzſtein; denn man hat auch zu Sandſtein, Opal u. ſ. w. verſteinertes Holz.

Da

Da der Holzstein eine schöne Politur annimmt, so wird er zu Dosen und dergleichen Dingen verarbeitet.

Honig. Mel. *Miel.* Der Honig ist eine dickliche, klebrige Substanz von sehr süßem Geschmacke und etwas balsamischen Geruche, welche von der Honigbiene (Apis melifera) bereitet wird. Dieses Insekt saugt mit seinem Rüssel die süßen Säfte, welche mehrere Pflanzen in besondern Organen, den Honigbehältern bereiten, ein. In dem Magen des Thieres erleiden dieselben eigenthümliche Veränderungen, und erhalten die Eigenschaft, daß sie der Luft ausgesetzt werden können, ohne daß sie in Gährung übergehen, kurz sie werden in Honig verwandelt. Nach einiger Zeit geben die Bienen diesen Saft wieder als Honig von sich. Derselbe dient dem Insekte zur Nahrung. Das was zu dieser Absicht nicht verwandt wird, wird in Zellen aufbewahrt, welche mit einem Deckel hermetisch verschlossen sind, und dient als Vorrath um eintretendem Mangel abzuhelfen. Diesen Ueberfluß raubt der Mensch den Bienenstöcken und auf diesem Wege erhält er den Honig.

Derjenige Honig, welcher von selbst aus den Waben ausfließt, wird Jungfernhonig genannt; er ist der reinste und beste, ist weiß oder weißgelblich, und von sehr reinem Geschmacke. Durch gelindes Auspressen und Anwendung der Wärme erhält man Honig von minderer Güte. Dieser ist mit Wachstheilen mehr oder weniger verunreinigt, und hat auch durch die angewandte Wärme einige Veränderungen erlitten.

Nach Verschiedenheit der Pflanzen, welche den Bienen zur Nahrung dienen, zeigt der Honig Unterschiede in der Farbe, dem Geruch und Geschmack. Bienen, welche in der Nähe von Rübsaamenfeldern sich aufhalten, sammeln einen sehr gefärbten Honig ein, dahingegen der Ho-

Digitized by Google

nig, welcher zu der Zeit, wenn die Linden blühen eingetragen wird, weiß ist, und einen sehr angenehmen Geschmack hat.

Seit längerer Zeit giebt man dem Honige, welcher aus gewissen Gegenden kommt, den Vorzug vor andern Arten. Bei den Alten war der Honig vom Berge Hymettus allgemein geschätzt. Wir sehen den Narbonner Honig, welcher weiß ist, und einen angenehmen Geruch und Geschmack hat, ferner den Litthauischen Honig, der hauptsächlich aus Lindenblüthen von den Bienen bereitet wird, als die vorzüglicheren Arten an. Der in unsern Gegenden vorkommenden Landhonig ist mehr oder weniger gefärbt, oft ganz dunkelbraun, zuweilen, wiewohl selten, grün; auch ist er minder rein von Geschmack. Der von wilden Bienen eingetragene Honig, Heidehonig, Tonnenhonig der in der Lüneburger Heide, in Polen und andern Orten eingesammelt wird, ist der unreinste; er ist stark gefärbt und hat einen unangenehmen Geschmack.

Der Honig nimmt zuweilen sogar giftige Eigenschaften an. Schon Plinius (Hist. nat. Lib. XXI. c. 13.) erwähnt des giftigen Honigs, welcher in der Gegend von Heraclea Pontica gefunden wurde. Benjamin Smith Barton hat sehr umständlich, die Wirkungen welche der Genuß des giftigen Honigs (der in dem westlichen Theile von Pennsylvanien in der Nähe des Ohio gefunden wird) auf die thierische Oekonomie hervorbringt, geschildert.

Die welche von diesem Honig essen, werden von einem Schwindel befallen, welcher mit dem Zustande der Trunkenheit Aehnlichkeit hat, es erfolgen Irrereden, wobei der Schaum vor den Mund tritt, Leibschmerzen, Durchfall, und Erbrechen; selten ist jedoch der Tod die Folge vom Genuß dieses Honigs. Es ist auffallend, daß von

Digitized by Google

mehreren Bienenstöcken, welche sich auf demselben Baume befinden, einige giftigen Honig enthalten, andere nicht, ja in demselben Stocke findet man giftige Honigwaben mit andern deren Genuß unschädlich ist, abwechseln.

Nach einigen soll sich der giftige Honig durch eine kermesinrothe, nach andern durch eine röthlichbraune Farbe auszeichnen; auch soll seine Konsistenz größer seyn, als die des unschädlichen Honigs. Auf der andern Seite versichern mehrere, daß es an allen äußern Kennzeichen fehle, wodurch sich die eine Art von der andern unterscheiden lasse. Es bleibt keine andere Vorsichtsmaßregel übrig, als daß man anfänglich kleine Quantitäten davon genieße, und dann, wenn die schädlichen Wirkungen ausbleiben, eine größere Menge zu sich nehme.

In Süd-Carolina, Georgien, in den beiden Florida's, hauptsächlich aber in West-Florida wird der giftige Honig in vorzüglicher Menge angetroffen; auch bemerkte der Verfasser, daß der Honig welchen die Bienen in den Hochlanden bereiten, giftige Eigenschaften besitze.

Die Pflanzen welche vorzüglich zur Entstehung dieser schädlichen Beschaffenheit des Honigs beitragen, sind: Kalmia angustifolia et latifolia Linn.; Kalmia hirsuta Walt.; Andromeda mariana; Rhododendron maximum; Azalea nudiflora; Datura Strammonium u. s. w. Man sehe: Philosophical Magazine by Alexander Tilloch. Number XLVI. p. 121.

Auf Sardinien und zwar in der Gegend von Ogliastra wird bitterer Honig gefunden. Klaproth besitzt eine Probe davon, welche der Leibarzt des Königs von Sardinien, Audiberti, selbst an Ort und Stelle eingesammelt hat. Die Alten kannten schon diesen bittern Honig, und schrieben die Ursache dem in jenen Ge-

Digitized by Google

genden in großer Menge wildwachsenden Wermuth zu. Ehe man jedoch dieses einräumen kann, müßte man vor allen Dingen untersuchen, ob die in den Honigbehältern des in jenen Gegenden wachsenden Wermuths abgesonderte Feuchtigkeit einen bitteren Geschmack habe. Die Stelle im Dioscorides wo er von diesem Honige redet, ist (nach der lateinischen Uebersetzung) folgende: Quod in Sardinia gignitur mel, amarum est: quoniam apes inibi absinthia vescantur (II. 2.).

Bei der trockenen Destillation erhielt Lemery aus zwei Pfund Honig fast anderthalb Pfund einer säuerlichen brenzlichen Flüssigkeit, zwei Quentchen pechschwarzes Oel mit eingerechnet, und fast ein halbes Pfund Kohle, die sich nicht gut einäschern ließ und salzig schmeckte.

Um den rohen Honig von denen ihm anklebenden Wachs- und Schleimtheilen zu reinigen, lösen die Apotheker 1 Theil Honig in 2 Theilen Wasser, in einem zinnernen Kessel auf, bringen das Gemisch zum Sieden und setzen ihm noch etwas Eiweiß zu, womit sie es wohl umrühren. Es entsteht auf der Oberfläche ein starker Schaum welchen man mit einem Schaumlöffel abnimmt; man gießt hierauf die Flüssigkeit durch einen wollenen Spitzbeutel, und siedet sie wieder bis zur gehörigen Dicke ein. Den abgenommenen Schaum darf man nicht wegwerfen, sondern muß ihn in einem steinernen Topfe aufbewahren, weil sich nach einigen Tagen, unter der Schaumdecke noch eine Menge reiner Honigflüssigkeit abscheidet, welche man gleichfalls benutzen kann. Nach dieser Behandlung heißt der Honig gereinigter Honig (Mel despumatum richtiger depuratum).

Setzt man dem aufgelöst'ten rohen Honig Kohlenpulver zu, kocht ihn damit und seihet ihn dann durch, so ist seine Farbe ungleich heller und ihm ist der Nebengeschmack

Digitized by Google

entzogen (Lowitz in Crell's Annal. 1793 B. I. S. 135.).

Läßt man guten Honig einige Zeit stehen, so gerinnt er zu einer steifen Masse, oder bildet Krystalle. Diese stellen mehrentheils Kugeln vor, deren ganze Oberfläche mit senkrecht stehenden Spießchen besetzt ist.

In Wasser aufgelöst geht er unter denen die Gährung begünstigenden Umständen in die Weingährung über, und liefert den Meth oder Honigwein; so wie auch in die saure, und giebt einen guten Essig.

Cavezzali hat sich damit beschäftigt den Zucker aus dem Honig abzuscheiden. Durch Behandlung mit Kohle erreichte er diesen Zweck nicht. Da er bemerkte, daß der Honig mit der Zeit flüssiger werde, daß er die Metalle glänzender mache, und wenn er durch Kochen gereinigt werde, sein Dampf den Schlund reize, so vermuthete er, daß in ihm eine Säure enthalten sey, und daß diese die Krystallisation des Zuckers verhindere.

Er setzte daher weißen reinen Honig in einem irdenen Gefäße einer gelinden Wärme aus, klärte ihn mit Eiweiß, schäumte ihn ab, seihete ihn durch, und stellte ihn dann noch warm in demselben Gefäße auf einen schwach geheizten Ofen. Dann schüttete er gepülverte Eierschalen so lange in denselben, als noch ein Aufbrausen erfolgte; nahm hierauf das Gefäß vom Feuer, und stellte es einige Zeit ruhig hin.

Auf der Oberfläche bildete sich ein sehr dicker Schaum; dieser wurde hinweggenommen, so wie durch Filtriren einige Flocken, welche in der Flüssigkeit schwammen. In diesem Zustande stellte er einen wahren Zuckersyrup dar. Nach einiger Zeit bemerkte man in dem Gefäße, welches

Digitized by Google

denselben enthielt, wahre Zuckerkrystalle, welche röthlich waren und Feuchtigkeit anzogen. Durch Waschen mit Alkohol verloren sie diese Farbe und zogen nicht ferner Feuchtigkeit an. (Ann. de Chim. Vol. XXXIX. p. 110).

Ohne bestimmen zu wollen, ob der spanische Honig, sich von dem an andern Orten gewonnenen unterscheide, bemerkt Prouſt, daß derselbe sich nicht durch Entziehung anhängender Säure in Zucker verwandeln lasse. Der von Prouſt untersuchte Honig, veränderte Lackmustinktur nicht. Alkohol löſ't ihn, bis auf einige Flocken von Wachs, auf; die Auflösung wirkte nicht auf das essigsaure Blei. Ließ er denselben mit Kreide sieden, so löſ'te er davon nichts auf.

Durch Behandlung mit Salpetersäure wird der Honig ganz in Kleesäure umgeändert; er unterscheidet sich dadurch von der Manna, indem diese bei der Behandlung mit Salpetersäure Scheele's Milchzuckersäure giebt. Neues allge. Journ. d. Chemie B. V. S. 596.

Honigstein. Melilithus *Mellite*. Werner hat zuerst auf dieses Foßil aufmerksam gemacht, und ihm auch den Namen Honigstein ertheilt.

Man findet es zu Artern in Thüringen, jedoch nur sparsam und einzeln in dem dortigen Lager der erdigen Braunkohle. Der Honigstein besitzt folgende äußere Kennzeichen:

Seine Farbe ist honiggelb in helleren und dunkleren Abstufungen; da diese zugleich die gewöhnliche Farbe ist, so hat er daher seinen Namen; zuweilen ist er auch nur schwachstrohgelb.

Er kommt nicht anders als krystallisirt vor, und zwar die honiggelbe Abänderung in etwas verschobenen

Oktaëdern. In ganz vollständigen dergleichen Kryſtallen, trifft man ihn indeſſen nur ſparſam an; meiſtentheils wird er in mehr oder weniger deutlichen vierſeitigen pyramidalen Bruchſtücken angetroffen. Die ſtrohgelbe Abänderung bildet kleine druſenartige Zuſammenhäufungen. Kryſtalle von mittlerer Größe finden ſich nur ſparſam und auch nur bei der honiggelben Abänderung; meiſtens ſind ſie nur klein, bis zum ſehr Kleinen herab.

Die Oberfläche iſt gewöhnlich glatt und glänzend, zum Theil auch rauh und zerfreſſen. Inwendig aber bemerkt man matten Glasglanz. Der Bruch iſt flachmuſchlig, die Bruchſtücke unbeſtimmt eckig.

Er iſt ſelten ganz klar, gewöhnlich nur halbdurchſichtig und bei der blaßgelben Abänderung kaum durchſcheinend.

Er iſt weich, ſpröde, leicht zerreiblich, und giebt zerrieben ein gelblichgraues Pulver. Sein eigenthümliches Gewicht fand Klaproth gleich 1,550.

In der erdigen Braunkohle von Artern kömmt auch zu Zeiten natürlicher Schwefel in einzelnen, kleinen blaßgelben Kryſtallen vor. Dieſe Schwefelkryſtalle haben im Aeußern mit der vorgedachten, ſtrohgelben Abänderung des Honigſteines viel Aehnlichkeit, ſo daß es einiger Aufmerkſamkeit bedarf, um beide Foßilien nicht mit einander zu verwechſeln.

Die erſte Vermuthung, welche man über die Natur des Honigſteins hatte, ging dahin, daß er, (wozu auch ſein Aeußeres einigermaßen zu berechtigen ſchien) ein dem Bernſtein ähnliches Foßil ſey. Der Honigſtein giebt übrigens dem Flammenfeuer keine Nahrung.

Abich und Lampadius haben faſt zu gleicher Zeit

Digitized by Google

eine Analyse dieses Fossils geliefert. Nach ersterem enthalten 100 Theile dieses Fossils:

40	Kohlensäure,
28	Krystallisationswasser,
16	Kohlensaure Kalkerde,
5	Benzoesaure Alaunerde,
5,5	Benzoesäure,
3	Eisenoxyd,
2,5	Harzstoff.
100,0	

(Crells chem. Annal. 1797 B. II. S. 10.)

Lampadius giebt das Verhältniß der Bestandtheile im Honigsteine folgendermaßen an:

85,5	Kohlenstoff,
3,5	Erdöl,
2	Kieselerde,
5	Krystallisationswasser.
96,0.	

(a. a. O. S. 16.)

Bei diesen widersprechenden Resultaten, welche Abich und Lampadius bei ihrer Analyse erhalten hatten, wurde Klaproth zu einer neuen Untersuchung dieses Fossils veranlaßt. Folgende vorläufige Versuche gaben ihm über die Natur dieses Fossils Winke und leiteten ihn bei der chemischen Zerlegung desselben.

Wird der Honigstein auf eine glühende Kohle gebracht, oder in eine Lichtflamme gehalten, so verliert er seine Durchsichtigkeit und gelbe Farbe; er wird weiß mit Schwarz gefleckt, und zuletzt ganz kreideweiß. Rauch und Flamme ist dabei nicht bemerkbar.

Digitized by Google

Wird fein geriebener Honigstein mit genugsamen Wasser anhaltend gekocht; so findet eine Zersetzung desselben statt, das Wasser erhält die Eigenschaften einer Säure, und läßt eine helle, graue, schleimige Erde zurück.

Honigstein in ganzen Stücken in Salpetersäure geworfen, löst sich darin kalt und binnen wenig Minuten ganz auf; wobei die Stücke bis zu ihrer völligen Auflösung klar bleiben. Dieses Verhalten giebt ein bequemes Prüfungsmittel, ächten Honigstein von Substanzen die etwa fälschlich dafür ausgegeben werden könnten, zu unterscheiden.

In der Salzsäure bleiben die Stücke des Honigsteines nicht wie in der Salpetersäure klar, sondern werden weißlich trübe; auch waren sie nach mehreren Tagen nicht ganz aufgelöst.

In koncentrirte Schwefelsäure getragen, fallen die Stücke des Honigsteines nicht zu Boden, sondern erhalten sich, bis zu ihrer Oberfläche eingetaucht, schwimmend. Nach und nach zerfallen sie in weißliche Flocken, ohne eine klare Auflösung zu geben, welche aber erfolgt, nachdem die Säure mit Wasser verdünnt worden.

Starke Essigsäure womit der Honigstein einige Zeit übergossen gestanden, äußerte auf denselben keine Wirkung.

Honigstein in Stücken mit flüssigem ätzenden Natrum übergossen, zerfiel in weiße Flocken, die sich nach und nach meistens auflösten.

In ätzendes Ammonium getragen, zerfielen die Stücke ebenfalls nach und nach in Flocken, die sich aber nicht auflösten.

Mit Salpeter, welcher so weit in glühenden Fluß gebracht worden, daß ein darauf geworfenes Stück Holz-

Digitized by Google

kohle eine lebhafte Verpuffung erregte, fand von hineingetragenem Honigsteine keine wirkliche Verpuffung statt; die Stücke des Honigsteines verglimmten bloß mit einem schwachen und bald vorübergehenden Lichtscheine, und vertheilten sich in dem schmelzenden Salpeter in Gestalt einer weißen Erde.

Bei der Zerlegung auf trockenem Wege erhielt Klaproth aus 100 Granen Honigstein:

54 Kubikzoll kohlensaures Gas,
13 — reines Wasserstoffgas,
38 Gran schwachsäuerliches und gewürzhaftes Wasser,
1 — gewürzhaftes Oel,
9 — reine Kohle,
16 — Alaunerde mit etwas Kieselerde verbunden.

Funfzig Gran Honigstein wurden mit einer Lauge aus 75 Gran krystallisirtem mildem Natrum gekocht, derselbe wurde zersetzt. Das Natrum wurde zum Theil neutralisirt und es blieb ein erdiger Rückstand, welcher Alaunerde war. Der noch vorwaltende Antheil Natrum wurde mit Essigsäure gesättigt, die Mischung in gelinder Wärme zur Trockene gebracht, und durch wiederholtes Uebergießen der Salzmasse mit Alkohol das essigsaure Natrum hinweggenommen; die rückständige Masse alsdann in Wasser aufgelöst und durch Verdunsten zum Krystallisiren gebracht, wo ein Salz krystallisirte, zu dessen Bildung der Honigstein den sauren Bestandtheil hergegeben hatte. Ueber die Abscheidung dieser Säure und ihre Eigenschaften s. den folgenden Artikel.

Hundert Theile Honigstein bestehen den damit ferner vorgenommenen Versuchen zufolge aus.

Einer eigenthümlichen Säure			—	46
Alaunerde	—	—	—	16
Krystallenwasser	—	—	—	38
				100.

Digitized by Google

Man sehe Klaproths Beiträge B. III. S. 114. ff. Die Versuche von Klaproth sind durch Vauquelin (Ann. de Chim. T. XXXVI. p. 203) bestätigt worden.

Honigsteinsäure. Acidum melilithicum. *Acide mellitique.* Bis jetzt ist diese Säure nur im Honigsteine angetroffen worden, daher auch ihr Nahme. Sie läßt sich durch folgendes Verfahren aus dem Honigsteine darstellen:

Man kocht den auf das Feinste zerriebenen Honigstein mehreremal anhaltend mit Wasser, welches mit Zurücklassung des größten Theiles der Alaunerde, die Honigsteinsäure in sich nimmt. Die filtrirte Flüssigkeit wird durch Verdunsten im Wasserbade auf ein kleineres Volumen zurückgebracht, und dann mit Alkohol übergossen, in welchem sie durch anhaltendes Reiben sich auflös't. Die durch das Filtrum von den sich absetzenden erdigen Flocken gereinigte Flüssigkeit wird im Wasserbade bis zur Trockene verdunstet, und erscheint als eine bräunlichweiße, fettig anzufühlende, zerreibliche Masse. Durch Uebergießen mit kaltem Wasser, entsteht eine klare, hellbräunliche Auflösung, welche im Wasserbade auf's Neue eingedickt, Spuren nadelförmiger Krystalle zeigt; durch abermaliges Auflösen in Wasser und freiwilliges Verdunsten schießt die reine Säure in Krystallen an.

Die trockene Säure stellt jetzt, theils eine aus kleinen koncentrisch straligen Kugeln zusammengehäufte Masse von hellgrauer Farbe dar; theils ist sie in kurzen, freistehenden kleinen Säulen krystallisirt. Diese Säure scheint die Krystallisirungsfähigkeit nicht gleich zu besitzen, sondern erst nach und nach zu erhalten; wahrscheinlich dadurch, daß sie aus der Atmosphäre noch Sauerstoff annimmt.

Digitized by Google

Der Geschmack welchen sie äußert ist anfänglich süßlichsauer, und hinterher bitterlich.

Im Wasser ist sie schwer auflöslich, doch ist noch nicht genau bestimmt worden, wieviel Theile Wasser erforderlich sind, um einen Theil dieser Säure aufzulösen.

Auf einem erhitzten Scherben zersetzt sie sich schnell und unter Verbreitung eines dicken dunkelgrauen Rauches der jedoch die Geruchsorgane nur wenig reizt; mit Hinterlassung einer geringen Menge einer leichten gelblichen Asche, die, mit Wasser angefeuchtet, ganz geschmacklos ist, und weder am blauen noch gerötheten Lackmuspapier einige Veränderungen hervorbringt.

Alle Versuche sie vermittelst der Salpetersäure in Kleesäure zu verwandeln, sind vergeblich gewesen; die Salpetersäure verändert sie weiter nicht, als daß sie ihr eine strohgelbe Farbe ertheilt.

Die im vorhergehenden Artikel angeführten Produkte, welche der Honigstein, wenn er an und für sich destillirt wird, giebt, zeigen, daß die Honigsteinsäure zersetzt wurde, und daß die Bestandtheile derselben, wie bei einer Pflanzensäure sind: Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff, in Verhältnissen welche bis jetzt noch nicht ausgemittelt worden sind.

Die Honigsteinsäure verbindet sich mit den Alkalien, Erden und metallischen Oxyde und bildet Zusammensetzungen, welche honigsteinsaure Salze genannt werden.

Honigsteinsaure Alkalien.

Honigsteinsaures Ammonium. Wird Honigsteinsäure mit Ammonium gesättigt, so erscheint das daraus entspringende Neutralsalz in kleinen sechsseitigen Prismen, die an der trockenen Luft bald die Feuchtigkeit verlieren, und dann ein silberweißes Ansehn erhalten.

Digitized by Google

Honigsteinsaures Kali. Wird Honigsteinsäure durch Kali neutralisirt, so krystallisirt die Auflösung in langen Prismen. Die Säure scheint sich in größerer Menge mit diesem Salze verbinden, und saures honigsteinsaures Kali bilden zu können. In diesem Zustande scheint es bei Abscheidung der Honigsteinsäure durch das oben angegebene Verfahren vom Wasser aufgelöst worden zu seyn, indem bei dem Zusatz von Alkohol sich noch ein Theil Alaunerde abschied; auch scheint das krystallisirte Salz, welches Vauquelin erhielt, als er Honigstein durch kohlensaures Kali zersetzte, und die alkalische Auflösung mit Salpetersäure vermischte, Honigsteinsäure, die mit einer geringen Menge Kali verbunden war, gewesen zu seyn, (Ann. de Chim. XXXVI. 29).

Honigsteinsaures Natrum. Wird Honigsteinsäure mit Natrum gesättigt, so krystallisirt die Auflösung bei'm Verdunsten in Würfeln, oder dreiseitigen Tafeln, die zuweilen einzeln stehen, zuweilen in Gruppen zusammengehäuft sind.

Honigsteinsaure Erden.

Honigsteinsaure Alaunerde. Aus der schwefelsauren Alaunerde fällt die Honigsteinsäure einen häufigen Niederschlag in Gestalt einer weißen, sandartigen Masse.

Honigsteinsaure Baryterde. Wird Honigsteinsäure in essigsaure Baryterde geschüttet, so entstehet ein Niederschlag, der, wenn eine größere Menge Säure zugesetzt wird, sich wieder auflöst. Mit salzsaurer Baryterde erfolgt kein Niederschlag, allein in kurzer Zeit bildet sich eine Gruppe durchsichtiger, nadelförmiger Krystalle, welche wahrscheinlich saure honigsteinsaure Baryterde sind.

Honigsteinsaure Kalkerde, Wird eine Auflö-

Digitized by Google

sung der schwefelsauren Kalkerde mit Honigsteinsäure vermischt; so fallen sehr kleine sandartige Krystalle zu Boden, welche die Durchsichtigkeit des Wassers nicht stören: ein Zusatz von Ammonium macht den Niederschlag fadenartig. (Ann. de Chim. XXXVI. 210).

Wird eine Auflösung von Honigsteinsäure in Barytwasser, Kalkwasser oder Strontianwasser getröpfelt, so fällt unmittelbar ein weißes Pulver zu Boden, welches aber nach hinzugesetzter Salzsäure wieder verschwindet.

Honigsteinsaure Metalle.

Honigsteinsaures Blei. Wird eine Auflösung von Honigsteinsäure in eine Auflösung des Bleies in Salpetersäure getröpfelt, so erfolgt ein weißer Niederschlag, der aber bei einem Zusatze von Salpetersäure wieder aufgelöst wird.

Honigsteinsaures Eisen. Die Honigsteinsäure fällt das Eisen aus der Salpetersäure als ein isabellgelbes Pulver, das bei einem Zusatze von Salzsäure wieder aufgelöst wird.

Honigsteinsaures Kupfer. Wird Honigsteinsäure in essigsaures Kupfer getröpfelt, so fällt ein Niederschlag von spangrüner Farbe zu Boden; das salzsaure Kupfer wird hingegen von ihr nicht verändert.

Honigsteinsaures Queckſilber. Die Honigsteinsäure bringt in der Auflösung des Queckſilbers in Salpetersäure, sie mag kalt oder heiß bereitet seyn, einen häufigen weißen Niederschlag zuwege, der bei einem Zusatz von Salpetersäure wieder aufgelöst wird.

Die versuchte Umänderung der Honigsteinsäure in Kleesäure vermittelst wiederholter Behandlung mit Salpetersäure blieb ohne Erfolg, außer nur, daß dadurch die bräunlich weiße Farbe der Säure in Strohgelb verän-

Digitized by Google

dert wurde. Der hierdurch gefällte Niederschlag aus Kalkwasser löste sich durch hinzugetropfte Salpetersäure sogleich klar wieder auf. Klaproth's Beitr. III. S. 130 ff.

Horn. Cornu. *Corne.* Die Hörner sind wohlbekannte Auswüchse, welche sich an dem Vorderkopfe der Ochsen, Schaafe und mehrerer anderer Thiere befinden; außer diesen Auswüchsen müssen unter den generischen Namen Horn, auch die Hufe, Klauen und Nägel der Thiere gerechnet werden.

Das Horn ist trocken, nicht sehr hart und läßt sich leicht mit einem Messer schneiden, oder mit einer Feile raspeln; es ist aber so zähe, daß es sich nicht leicht in einem Mörser stoßen läßt. Wird das Horn in dünne Platten zerschnitten, so hat es einen gewissen Grad der Durchsichtigkeit und man bedient sich desselben statt des Glases zur Verfertigung von Laternen. Wird es genugsam erwärmt, so wird es weich und biegsam und seine Gestalt läßt sich auf mannigfaltige Art abändern. Man kann ihm allerhand Formen ertheilen, Muster aufdrücken u. s. w. ja die Chinesen verstehen die Kunst das erweichte Horn zusammenzulöthen oder zu schweißen und verfertigen dadurch Tafeln von beträchtlicher Größe. In dem papinianischen Digestor läßt es sich in eine weiche, breiartige Masse verwandeln.

Bei der Destillation erhielt Neumann aus dem Horne dieselben Produkte wie aus andern thierischen Substanzen. Es ging eine amoniakalische Flüssigkeit, ein empyreumatisches Oel, ein flüchtiges Salz über, im Rückstande war eine feuerbeständige, salzige Substanz befindlich.

Hatchett verbrannte 500 Gran Ochsenhorn; der Rückstand welcher blieb, betrug nur 1,5 Gran und von diesem war nur die Hälfte phosphorsaure Kalkerde. Er

verbrannte ferner 78 Gran von einem Gemsenhorn, diese ließen 0,5 Rückstand, wovon noch nicht die Hälfte phosphorsaure Kalkerde war. Der Hauptbestandtheil des Hornes ist eine hautartige Substanz, welche die Eigenschaften des geronnenen Eiweißstoffes besitzt.

Das Horn enthält den Versuchen von Hatchett zufolge auch Gallerte, nur ist die Menge derselben unbedeutend. Je biegsamer die Hornarten waren, um so ergiebiger waren sie an Gallerte. Wurde ihnen durch anhaltendes Kochen die Gallerte entzogen, so wurden sie nach dem Trocknen an der freien Luft spröde und ließen sich leicht zerbrechen.

Die Geweihe der Hirsche und Hörner der Böcke machen jedoch hiervon eine Ausnahme; sie kommen, wie aus den Versuchen von Scheele, Rouelle und Hatchett hervorgeht, in ihrer Grundmischung mit den Knochen überein und enthalten vorzüglich phosphorsaure Kalkerde und Gallerte.

Auch die Nägel, welche die äußersten Theile der Finger und Zehen bedecken, bestehen dem größten Theile nach, aus einer Substanz, welche die Eigenschaften des geronnenen Eiweißstoffes besitzt, außerdem enthalten sie eine geringe Menge phosphorsaurer Kalkerde. Sie erweichen sich im Wasser, lösen sich im Wasser aber nicht auf. Von den koncentrirten Alkalien werden sie mit Leichtigkeit aufgelöst und zersetzt. Dieselbe Bewandniß hat es mit den Sporen, Klauen und Hufen anderer Thierarten.

Auch das Schildpatt scheint sich in seiner Grundmischung dem Horne zu nähern. Wird es lange Zeit in Salpetersäure geweicht, so erweicht es sich und erscheint aus einer Menge von Häuten zusammengesetzt, welche über einander liegen und die Eigenschaften des geronnenen Eiweißstoffes besitzen. Bei'm Verbrennen gaben 500 Gran

desselben

deſſelben, 3 Gran erdiger Subſtanz, welche aus phoſphorſaurer Kalkerde, Natrum und etwas Eiſen beſtand.

Die Schuppen der Schlangen beſtehen aus einer hornartigen Haut, kommen ganz mit geronnenem Eiweißſtoffe überein und enthalten keine phoſphorſaure Kalkerde. Werden ſie gekocht, ſo zeigen ſie nur ſchwache Spuren von Gallerte. Auch die hornähnlichen Decken, welche bei mehreren anderen Thieren: als Manis tetradactyla, bei verſchiedenen Inſekten, z. B. bei einem großen afrikaniſchen Skorpion und andern Thieren angetroffen werden, ſind, den Verſuchen von Hatchett zufolge in ihren Beſtandtheilen und übrigen Eigenſchaften von dem Horne nicht verſchieden. (Hatchett, Philos. Transact. 1799. p. 332.)

Die Schuppen der Fiſche ſind von dieſen in ihrer Grundmiſchung ſehr verſchieden; ſie beſtehen aus thieriſcher Gallerte und phoſphorſaurer Kalkerde.

Hornblende. Argilla Hornblenda Wern. *Amphibole.* Dieſes Foſſil wird in mehrere Arten: als gemeine Hornblende; ſchiefrige Hornblende; ſchillernde Hornblende; labradoriſche Hornblende; und baſaltiſche Hornblende eingetheilt, von den drei letzten Arten hat jedoch Hauy gezeigt, daß ſie ferner nicht der Gattung Hornblende beigezählt werden können.

Die gemeine Hornblende iſt gewöhnlich von dunkel- meiſt grünlichſchwarzer Farbe, die aber zuweilen in's Schwärzlich- Dunkeloliven- und Dunkellauchgrüne übergeht, auch wohl dem Berggrünen ſich nähert; zuweilen kommt ſie auch von ſchwärzlich- und grünlichgrauer Farbe vor.

Man findet ſie meiſtentheils derb und eingeſprengt; ſelten in Kryſtallen, die ſich aber, weil ſie ſtets einge-

Digitized by Google

wachsen und undeutlich sind, nicht genau bestimmen lassen; jedoch scheinen es breite, lange, dünne, büschelförmig zusammengehäufte vierseitige Säulen zu seyn.

Inwendig ist die Hornblende glänzend, selten wenig glänzend und von einer Art Glasglanz, der sich dem Perlmutterglanze etwas nähert. Der Bruch ist blättrig, zuweilen auch strahlig. Beide Arten des Bruches scheinen sehr zart in die Länge gestreift zu seyn. Die Bruchstücke sind unbestimmteckig, nicht sehr scharfkantig. Nur einige seltene Abänderungen der gemeinen Hornblende springen in rhomboidale Bruchstücke. Sie ist von groß- grob- klein- und fein- und zwar meist langkörnigen, selten von einer Anlage zu stänglichen, oder wirklich stänglichen abgesonderten Stücken.

Die schwarze Hornblende ist ganz undurchsichtig, die grüne aber ein wenig an den Kanten durchscheinend. Sie ist weich, dem Halbharten sich nähernd; spröde; schwer zersprengbar; giebt einen grünlichgrauen, zuweilen auch lichte berggrünen Strich. Wird sie angehaucht, so bemerkt man einen thonigen, bitterlichen Geruch. Ihr specifisches Gewicht beträgt 2.922 bis 3,41. Vor dem Löthrohre schmilzt sie zu einer schwarzen Perle.

Ihre Bestandtheile sind nach Kirwan:

Kieselerde	—	37
Alaunerde	—	22
Talkerde	—	16
Kalkerde	—	2
Eisenoxyd	—	23
		100

Kirwan's Mineral. S. 102.

Digitized by Google

Nach Hermann:

Kieſelerde	—	37
Alaunerde	—	27
Talkerde	—	3
Kalkerde	—	5
Eiſenoxyd	—	25
		97

(Beobacht. der Berl. Naturf Geſellſch. B. V. S. 317.)

Nach Laugier enthält die Hornblende vom Cap de Gates:

Kieſelerde	—	42,00
Alaunerde	—	7,69
Talkerde	—	10,90
Kalkerde	—	8,80
Eiſenoxyd	—	22,69
Manganesoxyd	—	1,15
		93,23
Waſſer und Verluſt		6,77
		100,00

Annal. du Mus. nat. d'hist. nat. T. V. p. 73.

Die gemeine Hornblende kommt theils auf eigenen Lagern, theils auf Erzlagern, die den magnetiſchen Eiſenſtein führen, theils als Gemengtheil einiger uranfänglichen, wie auch einiger Flötzgebirgsarten vor. Das akademiſche Muſeum zu Göttingen beſitzt eine merkwürdige Seltenheit; nämlich verſteinerte See-Conchylien, zumal Mytiliten, Teliniten u. ſ. w. von Kertſch in der Krimm, die noch ihre (freilich ſchon in Verwitterung übergegangene) Schale haben, und deren ganze Höhlung mit langſtraliger, ſtark

Digitized by Google

glänzender, grünlichschwarzer Hornblende dicht ausgefüllt ist.

Man benutzt die Hornblende, besonders in Schweden, als Zuschlag bei'm Eisenschmelzen.

Die schiefrige Hornblende oder der Hornblendschiefer findet sich von grünlichschwarzer Farbe, die zuweilen in's Graulichschwarze, selten in's Dunkellauchgrüne übergeht. Sie kommt derb, in ganzen Lagern vor. Ist im Innern theils wenig glänzend, theils glänzend von Fettglanz. Ihr Bruch ist im Kleinen stralig, im Großen gerad, selten krummschiefrig.

Die Bruchstücke sind gewöhnlich scheibenförmig; sie ist undurchsichtig; halbhart; spröde; schwer zersprengbar; giebt einen grünlich grauen Strich; klingt in dünnen Scheiben, wenn man daran schlägt. Ihr specifisches Gewicht beträgt 3,063.

Sie kommt in eigenen mächtigen Lagern vor, ferner im Gneis und Glimmerschiefer; ersterer geht oft in Hornblendschiefer über, wenn er viel Hornblende in seinem Gemenge hat. Häufig ist dieses Fossil mit Glimmer, seltener mit Quarz oder Schwefelkies gemengt; ersterer ist für dasselbe karakteristisch.

In Schweden bedient man sich des Hornblendschiefers zum Dachdecken.

Die schillernde Hornblende, Schillerspath wird von Karsten gleichfalls, als eine besondere Art, unter die Gattung Hornblende gezählt. Hauy hat sie jedoch davon getrennt und sie als Varietät der Gattung Diallage aufgeführt.

Die Farbe dieses Fossils ist messinggelb, in's Grünliche spielend. Es ist kaum merklich durchscheinend; hat einen metallischen schillernden Glanz. Sein Bruch ist geradblättrig. Es ist weich. Findort: Paste im Harzburger Forst.

Digitized by Google

Seine Bestandtheile sind nach Gmelin:

Kieselerde	—	43,7
Alaunerde	—	17,9
Talkerde	—	11,2
Eisenoxyd	—	23,7
		96,5.

Bergbaukunde B. I. S. 92 — 101.

Bestandtheile nach Heyer:

Kieselerde	—	52,00
Alaunerde	—	23,33
Talkerde	—	6,00
Kalkerde	—	7,00
Eisenoxyd	—	17,50
		95,83.

Crell's chem. Annal. 1788 B. II. S. 147.

Die labradorische Hornblende ist auf dem Queerbruche von schwärzlichgrüner Farbe; auch wohl von einer Mittelfarbe von Grau und Grünlichschwarz; im Hauptbruche aber von einer stark in's Schwarze fallenden kupferrothen Farbe. Zuweilen spielt sie, nach verschiedenen Richtungen gehalten tombakbraun, silberweiß, bisweilen auch gold- und speißgelb.

Man findet sie derb und eingesprengt, wie auch in Geschieben.

Sie ist im Innern glänzend, von halbmetallischem Glanze, der sich schon mehr dem metallischen nähert. Der Bruch ist theils gerad- theils krumblättrig, und es

Digitized by Google

ſcheint nur ein einfacher Durchgang der Blätter ſtatt zu finden.

Sie iſt von dünn- und krummſchaligen abgeſonderten Stücken, iſt kaum oder doch nur ſehr wenig an den Kanten durchſcheinend, weich, ſpröde, nicht ſo ſchwer zerſprengbar als die gemeine Hornblende und der Hornblendſchiefer; giebt einen grünen in's Graue übergehenden Strich. Ihr ſpecifiſches Gewicht beträgt 3,3857.

Hauy welcher ſonſt die ſogenannte labradoriſche Hornblende unter dem Namen Diallage metalloide aufführte, hat ſich in der Folge überzeugt, daß er dasjenige Foſſil von der Pauls-Inſel, welches die Deutſchen Mineralogen, labradoriſche Hornblende nennen, nicht gekannt habe, und daß das Foſſil welches er für labradoriſche Hornblende gehalten, Bronzit geweſen ſey. Er fand aber auch, daß daſſelbe mit der Hornblende nicht zu derſelben Gattung gerechnet werden könne. Er hat demnach eine eigene Gattung Hyperstène gemacht, von welcher er die labradoriſche Hornblende, als Varieät, unter dem Namen: Hyperstène laminaire, brun-rougeâtre métalloide aufführt.

Dasjenige Foſſil, welches Kirwan baſaltiſche Hornblende genannt hat, weil es häufig in den Baſalten (außerdem in den Waken und Laven, beſonders denen vom Veſuv) vorkommt, gehört den Beſtimmungen von Hauy zufolge, zu der Augit-Gattung, und es iſt Hauy's Pyroxène périhexaèdre und périoctaèdre. Man ſehe den Artikel: Augit.

Vauquelin, welcher den Pyroxène vom Aetna welcher hieher gehört, unterſucht hat, fand im Hundert:

Digitized by Google

Kieſelerde	—	52,00
Kalkerde	—	13,20
Alaunerde	—	3,33
Talkerde	—	10,00
Eiſenoxyd	—	14,66
Manganesoxyd	—	2,00
		95,19.
Verluſt	—	4,81
		100,00.

Klaproth hat den Pyroxène aus der Gegend von Fraſcati unweit Rom unterſucht, und wenige Abweichungen abgerechnet, daſſelbe Verhältniß der Beſtandtheile in demſelben gefunden.

Hornſtein. Silex corneus Wern. *Pierre de corne.* Seine Farbe iſt weißgrau, man findet ihn jedoch auch von gelblichweißer, rother, grüner und brauner Farbe; dieſe Farben ſind aber immer unanſehnlich. Am Altai kommt er milchweiß mit ſaubern dendritiſchen Zeichnungen vor.

Man findet ihn derb und in ſtumpfeckigen Stücken oder Geſchieben, zuweilen auch in Afterkryſtallen zu welchen der Kalkſpath die Form gegeben zu haben ſcheint.

Die äußere Oberfläche deſſelben iſt meiſtentheils rauh oder druſig; im Innern iſt dieſes Foſſil matt, zuweilen ſchwach ſchimmernd. Der Bruch iſt ſplittrig und nähert ſich zuweilen dem ebenen, zuweilen dem muſchligen; ja bisweilen iſt er vollkommen muſchlig. Seine Bruchſtücke ſind unbeſtimmteckig, ziemlich ſcharfkantig. Er iſt gewöhnlich nur an den Kanten durſcheinend; iſt hart, jedoch in geringerem Grade als Quarz, und nicht ſonderlich leicht zerſprengbar. Sein ſpecifiſches Gewicht beträgt von 2,391 bis 2,708.

Digitized by Google

Der Hornſtein iſt nicht nur an und für ſich ſchmelzbar, ſondern ſchmilzt auch vor dem Löthrohre mit Borax und mikrokosmiſchem Salze und mit Aufwallen mit Natrum, zu einer Kugel.

Seine Beſtandtheile ſind nach Kirwan:

Kieſelerde	—	72
Alaunerde	—	22
Kalkerde	—	6
		100.

Kirwan's Mineral. S. 124.

Der Sinopel, welcher bei Schemnitz eine Hauptgangart ausmacht, iſt ein braunrother, ſehr eiſenſchüſſiger, zuweilen güldiſcher Hornſtein.

Hyacinth. Silex Hyacinthus Wern. *Hyacinthe.* Die Farbe dieſes Steines iſt eine eigene gelblichrothe Farbe, von welcher man diejenigen Subſtanzen, welche die Farbe mit dieſem Foſſil gemein haben, hyacinthroth genannt hat. Aus dieſer Farbe geht er zuweilen auf einer Seite in's Blutrothe, auf der andern in's Weingelbe, zuweilen auch in's Röthlichbraune, dunkel Oraniengelbe, in's Röthlich und Graulichweiße, hoch Gelblichbraune und Nelkenbraune, bis in das Glasweiße über. Zuweilen trifft es ſich, daß er von der gelblichen Farbe ſich in's Grünliche, bis beinahe in das blaß Olivengrüne verläuft, welche Abänderung aber äußerſt ſelten iſt, ſo wie auch ſchon die weißen Hyacinthe nicht häufig vorkommen.

Man findet ihn in ſtumpfeckigen, runden Körnern, ſeltener in Geſchieben, meiſtens aber kryſtalliſirt. Nach Hauy iſt die primitive Form der Kryſtalle ein Oktaeder,

Digitized by Google

das aus zwei vierseitigen Pyramiden, welche mit ihren Grundflächen an einander gefügt sind, bestehet. Die Seiten desselben sind gleichschenkliche Dreiecke. Die Neigung der Seiten derselben Pyramide gegen einander beträgt 124° 12′; die der Seitenflächen der einen Pyramide gegen die der anderen, 82° 50′. Der körperliche Winkel an der Spitze beträgt 73° 44′.

Es giebt sieben Varietäten in Rücksicht der Krystallenform bei diesem Fossil. In einigen Fällen befindet sich ein vierseitiges Prisma zwischen den Pyramiden der primitiven Form, zuweilen fehlen die Winkel des Prisma und jeder wird durch zwei dreiseitige Flächen ersetzt. Zuweilen sind die Krystalle Dodekaeder und bestehen aus flachen, vierseitigen Prismen mit sechsseitigen Flächen und vierseitigen Zuspitzungen, die rhomboidale Flächen haben; zuweilen fehlen die Kanten dieser Prismen, zuweilen die Kanten wo das Prisma und die Zuspitzungen sich vereinigen, zuweilen beide, und an ihrer Stelle befinden sich Flächen (Hauy Journ. des Min. N. XXVI. p. 196.).

Die Krystalle sind insgemein klein und sehr klein; haben eine glatte Oberfläche; sind äußerlich glänzend und starkglänzend; im Innern stets starkglänzend, von einer Art Fettglanz.

Der Bruch ist vollkommen und geradblättrig, von zweifachem vollkommen rechtwinklichen Durchgange der Blätter; die Bruchstücke sind unbestimmteckig, scharfkantig. Er ist gewöhnlich durchsichtig, zuweilen aber bis in's Durchscheinende übergehend; hart, spröde, leicht zersprengbar. Sein specifisches Gewicht beträgt nach Klaproth zwischen 4,545 und 4,620.

Vor dem Löthrohre verliert der Hyacinth seine Farbe, nicht aber seine Durchsichtigkeit. Er wird ganz wasserhell und mehrere von den für Diamanten ausgegebenen Stei-

Digitized by Google

nen, möchten wohl durch Feuer entfärbte Hyacinthe seyn. Mit Borax schmilzt er zu einem durchsichtigen Glase; mit den feuerbeständigen Alkalien und dem mikrokosmischem Salze ist er unschmelzbar. Die Lichtstralen werden von ihm stark doppelt gebrochen; durch Reiben wird er elektrisch und zieht leichte Sachen an.

Nach Klaproth sind seine Bestandtheile:

Zirkonerde	—	70,00
Kieselerde	—	25,00
Eisenoxyd	—	0,50
		95,50.
Verlust	—	4,50
		100,00.

(Beitr. I. S. 231.)

Nach Vauquelin:

Zirkonerde	—	64,5
Kieselerde	—	32,0
Eisenoxyd	—	2,0
		98,7.

Journ. des Min. N. XXVI. p. 106.

Das Vaterland dieses Fossils ist Zeylon, Brasilien, Frankreich, Böhmen u. s. w. Seine Anwendung in größeren, reinen Stücken ist zum Schmuck.

Schon Klaproth (Beitr. I. S. 231) machte darauf aufmerksam, daß Hyacinth und Zirkon, wegen Uebereinstimmung in ihrer Grundmischung, als zwei Arten einer Gattung angesehen werden müßten; eben dieser Meinung ist auch Hauy zugethan. Beide Fossilien, Zirkon und Hyacinth, werden von ihm, da die primitive Form

der Krystalle bei beiden dieselbe ist, unter dieselbe Gattung, welche er die Zirkongattung nennt, gebracht.

Hyalith, Müllerisches Glas. Dieses Fossil hat eine weißliche Farbe von mancherlei Abstufungen. Es hat meistentheils einen hohen Grad von Durchsichtigkeit; doch kommt es auch mehr oder weniger durchscheinend, selten undurchsichtig vor. Man findet es vorzüglich kleintraubig, zuweilen auch wie getropft oder geflossen. An Farbe und Form ähnelt es zuweilen einem Baumharz oder Gummi. Sein Bruch ist muschlig. Auf seiner äußern Oberfläche ist es glänzend, auf dem Bruche ist es stark glänzend von Glasglanz. Nach Kirwan ist sein specifisches Gewicht 2,11. Bei einer Temperatur von 150° nach Wedgwood's Pyrometer, war es (nach eben demselben) umschmelzbar; doch brachte das Natrum einige Wirkungen hervor. Es kommt meistentheils als Ueberzug auf Tufwake, zumal bei Frankfurt am Main vor.

Link giebt das Verhältniß der Bestandtheile im Hyalith folgendermaßen an:

Kieselerde	—	57
Alaunerde	—	18
Kalkerde	—	15
		90 und eine Spur von Eisen.

Crells Annal. 1790 B. II. S. 232.

Uebrigens setzt Link, auf diese von ihm in jüngeren Jahren gemachte Analyse, jetzt selbst wenig Vertrauen.

Ein Fossil, welches Link unter dem Namen Hyalith aus Chili erhielt, bestand aus stumpfeckigen Körnern mit traubiger Oberfläche; im Innern war es glänzend von Glasglanz. Es hatte einen klein- und flachmuschli-

Digitized by Google

gen Bruch; eine hellweiße Farbe, war durchsichtig, hart und leicht zersprengbar. Specifisches Gewicht gleich 2,375.

Die Bestandtheile in 100 Theilen waren: 86 Kieselerde, 1 Alaunerde; der Verlust von 13 Prozent schien ihm auf Kali oder Natrum zu deuten. (Neues allgem. Journ. d. Chemie B. V. S. 463.)

Neuerlich hat Buchholz den Hyalith, welcher bei Frankfurt am Main vorkommt, untersucht. Er fand in demselben außer eine Spur von Alaunerde, die ihm aber nicht wesentlich zur Mischung des Fossils zu gehören schien, 0,92 Kieselerde. Auch bei dieser Analyse bleibt es unbestimmt (da Mangel an einer hinreichenden Menge des Fossils fernere Versuche unmöglich machten) ob die fehlenden 0,08 Wasser, oder ein Alkali sind. (Journ. für die Chemie und Physik B. I. S. 202).

Hydrat. Hydrate. So nannte Proust anfänglich die Verbindung eines Metalloxyds mit Wasser. Vorzüglich beschäftigte ihn die Verbindung des Kupfers mit Wasser, oder das Kupferhydrat, wie in dem Artikel: Kupfer weiter ausgeführt werden wird; wo auch auf die so gegründeten Bemerkungen von Berthollet dem Sohne, gegen diese Ansicht von Proust Rücksicht genommen werden soll.

Späterhin erweiterte Proust diesen Begriff. Der gelöschte Kalk, die krystallisirte Baryterde, das Kali und Natrum, wenn sich letztere mit einer bestimmten Menge Wasser verbunden haben, und krystallisirbar geworden sind, sind nach ihm alle Hydrate. Er bemerkte, daß dieser Verbindungszustand allerdings weder den Geschmack, noch die Verbindungsfähigkeit mit Säuren in den gedachten Alkalien, vertilge; dieses rühre aber daher, weil das Wasser, außerdem, daß es auf der Skale der anziehbaren Körper fast den niedrigsten Grad annimmt, in die

Digitized by Google

meiſten dieſer neuen Verbindungen mit eintreten kann. So können die kohlenſauren, ſchwefelſauren, ſalzſauren Alkalien und Erden, die natürliche ſchwefelſaure Kalkerde und viele andere Salze, mit und ohne Waſſer exiſtiren, welches auch der Fall bei den natürlichen ſchwefelſauren Verbindungen u. ſ. w. iſt.

Dem Einwurf, daß der Name Hydrat einer Verbindung, welche keinen ſauren Beſtandtheil enthalte, nicht zukommen könne, ſucht er dadurch zu begegnen, daß er bemerkt: daß wenn das Waſſer, oder der oxygenirte Waſſerſtoff auch keinen ſauren Geſchmack habe, die Acidität kein Attribut ſey, welches man durchaus von allen oxydirten Brennlichen fordern dürfe; beſonders da man mit jenem Attribut verſehene Gemiſche findet, die keinen Sauerſtoff zum Beſtandtheil haben. So habe Berthollet gezeigt, daß der ſchwefelhaltige Waſſerſtoff eine wahre Säure ſey; die ganz reine, geſchmolzene Boraxſäure habe keinen ſauren Geſchmack u. ſ. w. Neues allgem. Journ. d. Chemie B. VI. S. 552. ff.

Hydrophan. ſ. Opal.

Hydroſülfüre. Hydrosulfure. Mit dieſem Namen belegt man die Verbindungen des ſchwefelhaltigen Waſſerſtoffes mit den Erden, Alkalien und Metallen; hiervon wird in dem Artikel ſchwefelhaltiger Waſſerſtoff umſtändlicher gehandelt werden.

Hydrothionſäure. Dieſen Nahmen giebt Trommsdorff der Verbindung des Schwefels mit Waſſerſtoff, die ſonſt Schwefelleberluft, ſchwefelhaltiger Waſſerſtoff genannt wurde. Man ſehe den Artikel ſchwefelhaltiger Waſſerſtoff.

Digitized by Google

Hygrometrie. Hygrometria. *Hygrometrie.* Die Bemerkungen der verschiedenen Erscheinungen, welche durch die Feuchtigkeit hervorgebracht werden, haben einem Theile der Naturwissenschaft, welcher Hygrometrie genannt wird, die Entstehung gegeben. Zuerst sollen die Hauptsätze dieser Wissenschaft angegeben; dann das Werkzeug, welches dazu dient die Feuchtigkeit der Luft zu messen, und welches Hygrometer genannt wird, beschrieben werden.

Alle Körper, welche fähig sind Wasser zu absorbiren, besitzen eine mehr oder minder starke Neigung, sich mit dieser Flüssigkeit zu verbinden, vermöge einer Anziehung, welche der chemischen Verwandtschaft ähnlich ist, verbunden mit dem Gefüge ihrer Theile und anderen Umständen.

Taucht man verschiedene Körper als Holz, Schwamm, Papier u. s. w. in Wasser, so eignen sie sich einen Theil dieser Flüssigkeit an, der eine mehr, der andere weniger; und da, so wie sie sich dem Sättigungspunkte nähern, ihre Anziehung gegen das Wasser abnimmt, so wird sobald diejenigen, welche das Wasser stärker anzogen, auf den Punkt gekommen sind, wo ihre anziehende Kraft, der anziehenden Kraft derer, welche schwächer auf die nehmliche Flüssigkeit wirkten, bloß noch gleich ist, eine Art von Gleichgewicht zwischen allen diesen Körpern entstehen; und das Einsaugen wird so wie diese Gränze eintritt, stille stehen.

Bringt man zwei feuchte Körper, deren Verwandtschaft zum Wasser nicht im Gleichgewicht ist, in Berührung; so wird der, dessen Verwandtschaft schwächer ist, dem andern so lange Feuchtigkeit abtreten, bis das Gleichgewicht hergestellt ist; und in dieser Fähigkeit eines Körpers, einen andern der ihn berührt, naß machen zu können, bestehet eigentlich das, was man seine Feuchtigkeit nennt.

Digitized by Google

Die Luft ist unter allen Körpern derjenige, bei welchem es uns am meisten interessiren muß, seine verschiedenen Grade von Feuchtigkeit kennen zu lernen. Auch beschränken sich die Untersuchungen der Physiker über diesen Gegenstand meistentheils darauf, dieses zu erforschen; und die verschiedenen Hygrometer, welche nach und nach angegeben worden sind, dienen dazu die Feuchtigkeit der Luft zu messen. Denn die hygroskopische Eigenschaft der Luft wird nicht unter allen Umständen dieselbe seyn. Sie nimmt durch Wärme und Verdichtung zu; durch Kälte und Verdünnung wird sie geschwächt.

Zu Hygrometern können alle diejenigen Substanzen dienen, welche Feuchtigkeit aus der Luft absorbiren und dadurch ihre Dimensionen so verändern, daß diese Veränderungen gemessen werden können. Saiten, hanfne Stricke, Haare, Elfenbein, Federkiele, die Haut von den Kehlen der Frösche u. s. w. die begierig Feuchtigkeit absorbiren, und sich dadurch entweder verkürzen, oder verlängern, sind zur Verfertigung von Hygrometern angewendet worden. Auch hat man gesucht die Feuchtigkeit der Luft nach der Zunahme an Gewicht zu messen, welche gewisse Substanzen z. B. ein Flocken Wolle, ein Salz, Papier (wohin auch der von Lowitz am Ufer der Wolga gefundenen Schieferstein, welcher äußerst begierig Feuchtigkeit einsaugt und fahren läßt, gerechnet werden muß) u. a. m. dadurch erhalten, daß sie das in der Luft enthaltene Wasser in sich saugen.

Um nicht zu weitläuftig zu werden, beschränkt man sich hier auf die Beschreibung der von Saussüre und de Luc angegebenen Hygrometer.

Bei dem Saussüreschen Hygrometer ist die hygroskopische Substanz ein Menschenhaar, welches durch Kochen in einer verdünnten Pottaschenauflösung seines Fettes beraubt worden. Das eine Ende des Haares

wird an einem festen Punkte unbeweglich befestigt; das andere an den Umkreis einer kleinen, beweglichen Welle, welche mit einem sehr beweglichen Zeiger verbunden ist. Das Haar ist durch ein Gegenwicht von ungefähr drei Gran gespannt; dieses hängt an einer dünnen Borste, welche nach der entgegengesetzten Seite um den Zylinder gewunden ist. Die Feuchtigkeit verlängert das Haar, die Trockenheit verkürzt dasselbe. So wie nun die eine oder die andere dieser Aenderungen in der Länge des Haares erfolgt; so wird der Zylinder nach der einen oder andern Seite umgedrehet, folglich auch der an demselben befestigte kleine Zeiger. Dieser spielt über einen Gradbogen, wodurch selbst geringe Veränderungen in der Länge des Haares bemerkbar werden; und es ergiebt sich ferner, daß gleichen Größen der Verlängerung oder Verkürzung des Haares, auch gleiche vom Zeiger durchlaufene Bögen korrespondiren werden.

Ein wesentlicher Vorzug welchen dieses Hygrometer vor den älteren (mit Ausnahme des von de Lüc) hat, bestehet darin, daß auf der Skale desselben zwei feste Punkte bestimmt werden; der Punkt der größten Trockenheit und der der größten Feuchtigkeit, wodurch man übereinstimmende Skalen zu erhalten hoffte — ein Gedanke welchen Lambert früher hatte, allein nicht in der Vollkommenheit ausführte.

Den Punkt der größten Feuchtigkeit bestimmt Sauſsüre, indem er das Hygrometer unter eine Glasglocke stellt, deren innere Fläche er sorgfältig mit Wasser benetzt hat, und die auf einen Teller mit Wasser gesetzt worden. Die Luft sättigt sich mit diesem Wasser, wirkt dann durch ihre Feuchtigkeit auf das Haar und verlängert es. Man befeuchtet das Innere der Glocke von Neuem, so oft es nöthig ist; und daß der Punkt der größten Feuchtigkeit eingetreten sey, erkennt man daran, wenn das Haar

bei

Digitized by Google

bei einem längeren Aufenthalte unter der Glocke sich nicht ferner verlängert.

Um den Punkt der gröſsten Trockenheit zu finden nimmt Sauſſüre eine erwärmte und wohl ausgetrocknete Glocke, unter welche er das Hygrometer mit einem gleichfalls erhitzten und mit feuerbeſtändigem Alkali beſtreuten Eiſenbleche einſchlieſst. Das Alkali ſaugt die in der Luft etwa noch befindliche Feuchtigkeit ein, und bewirkt dadurch die Verkürzung des Haares ſo weit, bis dieſes ſich im höchſten Grade der Zuſammenziehung befindet.

Die Skale des Inſtrumentes wird in hundert Grade eingetheilt. Die Null zeigt den Punkt der höchſten Trockenheit und die Zahl 100 den Punkt der gröſsten Feuchtigkeit an.

Delüc nimmt zur Verfertigung ſeiner Hygrometer einen kleinen Streifen Fiſchbein, welcher in die Queere der Faſern geſchnitten worden iſt. Dieſer iſt das was das Haar bei'm Sauſſüreſchen Hygrometer iſt. Er hält das Fiſchbein durch eine Feder geſpannt, deren Wirkung er einem Gewichte vorzieht. Den Grad der höchſten Feuchtigkeit beſtimmt er dadurch, daſs er den Fiſchbeinſtreifen ganz und gar in Waſſer eintaucht. Um den Punkt der gröſsten Trockenheit zu finden, bedient er ſich des gebrannten Kalkes, welchen er mit dem Hygrometer zugleich unter eine Glasglocke einſchlieſst. Die Wahl des gebrannten Kalkes gründet ſich darauf, daſs wenn derſelbe durch Glühen auf den höchſten Grad der Trockenheit gebracht worden, und man ihn dann ſo weit erkalten läſst, daſs er füglich unter die zum Verſuch beſtimmte Glasglocke gelegt werden kann, er ſich noch immer in demſelben Zuſtande der Trockenheit befindet, da er die Feuchtigkeit ſehr langſam wieder annimmt. So wird demnach die ganze abſorbirende Kraft des Kalkes darauf verwendet, die unter

der Glocke enthaltene Luft nach und nach auszutrocknen, und das Hygrometer selbst in einen Zustand zu versetzen, in welchem es sich dem Grade der höchsten Trockenheit so sehr als möglich nähert. Der Fundamental-Abstand zwischen dem Punkte der größten Feuchtigkeit und dem der größten Trockenheit, wird wie bei dem Saussürschen Hygrometer in hundert gleiche Theile getheilt.

Man würde übrigens sehr irren, wenn man glaubte, daß gleiche Angaben beider Hygrometer auf gleiche Grade der Feuchtigkeit schließen laßen. In der Trockenheit zeigt das Haar weit größere Veränderungen, steht hingegen beinahe ganz still, wenn sich das Medium dem Punkte der größten Feuchtigkeit nähert, und wird endlich, noch ehe selbiger erreicht ist, sogar rückgängig. Folgende von Delüc angeführte Tabelle, zeigt die Abweichungen des Haarhygrometers von dem Fischbeinhygrometer:

Fischbeinhygr.		Haarhygr.	Fischbeinhygr.		Haarhygr.
0	—	0,0	55	—	88,4
5	—	12,0	60	—	90,8
10	—	29,9	65	—	92,8
15	—	39,9	70	—	95,1
20	—	50,8	75	—	97,1
25	—	58,8	80	—	98,1
30	—	65,3	85	—	99,1
35	—	70,8	90	—	99,6
40	—	76,1	95	—	100,0
45	—	81,4	100	—	99,5
50	—	85,4			

Die Wirkungen der Feuchtigkeit und Trockenheit auf das Haar und den Fischbeinstreifen, werden indessen durch die der Wärme modificirt; letztere wirkt auf die hygroskopische Substanz bald eben so wie jene, bald in der entgegengesetzten Richtung. Wird z. B. die Luft, welche

Digitized by Google

das Hygrometer umgiebt, erwärmt, so wird eines Theils, ihre auflösende Kraft gegen das Wasser vermehrt, sie wird mithin der hygroskopischen Substanz einen Theil des Wassers, womit dieselbe angeschwängert war, entziehen, und dadurch dieselbe verkürzen. Auf der andern Seite wird aber die Wärme, indem sie in die hygroskopische Substanz eindringt, dieselbe zu verlängern streben. Der Total-Effect wird demnach aus zwei partiellen und entgegengesetzten Wirkungen zusammengesetzt seyn, einer hygrometrischen und thermometrischen. Daher hat auch Saussüre seinen Erfahrungen zufolge, eine Correktions-Tafel entworfen, welche den Beobachter in Stand setzt, den Grad der Feuchtigkeit der Luft von der Nebenwirkung, welche die Wärme hervorbringt, jederzeit zu unterscheiden.

Da ferner die meisten hygroskopischen Substanzen deren man sich bisher bedient hat, organischen Ursprunges sind, jeder organische Körper aber, nachdem die organische Kraft vernichtet ist, sich in seiner chemischen Mischung ändert, wenn er der Luft, der Feuchtigkeit und einer mäßigen Temperatur ausgesetzt wird; so werden sie mit der Zeit unbrauchbar, indem sich mit dieser Aenderung, auch ihre Kraft gegen das Wasser verändert.

Da alle hygrometrische Werkzeuge bis jetzt nur mehr oder weniger vollkommene Annäherungen zur Wahrheit gewähren, und es nicht wahrscheinlich ist, daß je ein Instrument möchte gefunden werden, welches genau auf seiner Skale angiebt, wieviel Prozente Wasser in der geprüften Luft enthalten sind, so wird kein anderer Weg dieses zu erforschen übrig bleiben, als die chemische Zerlegung. Diese würde sich am bequemsten durch die austrocknenden Salze bewerkstelligen lassen. Brächte man die zu prüfende Luft in einem Gefäß von genau bekann-

Digitized by Google

tem Kubik-Inhalte mit einem geglühten und vor aller Einwirkung der Feuchtigkeit sorgfältig verwahrten, austrocknenden Salze, besonders der salzsauren Kalkerde, einige Zeit in Berührung, so würde man, wofern man die Gewichtszunahme auf einer scharfen Wage suchte, sehr nahe den Wassergehalt der Luft finden. Ganz genau wird der Wassergehalt nicht bestimmt werden können, indem hygrometrisches Gleichgewicht eintreten wird. Jemehr der hygroskopische Körper Wasser angezogen hat, um so mehr wird seine Ziehkraft vermindert werden; während auf der andern Seite die Luft, der ein beträchtlicher Theil der Feuchtigkeit entzogen worden, den Ueberrest nur um so hartnäckiger zurück hält. Es wird demnach ein Zeitpunkt eintreten müssen, wo beide mit gleicher Kraft das Wasser anziehen; dann muß nothwendig die Wirkung still stehen.

Man sehe: Delüc's Ideen über die Meteorologie Th. I. Abh. I. K. 2 und 3. Gren's Journ. der Physik B. V. S. 279. B. VIII. S. 141 und S. 293. Saussüre Versuch über die Hygrometrie a. d. Franz. von Titius Leipzig 1784. E. G. Fischers Lehrbuch der mechanischen Naturlehre. Berlin 1805 S. 211 ff.

J.

Jade. Jade. Unter dem Namen Jade, begreifen die franzöſiſchen Mineralogen zwei verſchiedene Foſſilien. Das eine welches Hauy Jade nephritique nennt, iſt Werner's Nephrit; das andere iſt das von Sauſſüre an den Ufern des Genfer-See's gefundene Foſſil.

Digitized by Google

Der Nephrit, orientalische Jade, hat ein fettes, bliges Ansehn, seine Farbe ist gewöhnlich ein dunkles sich in's Blaue ziehendes Lauchgrün, das jedoch zuweilen so licht und blaß ausfällt, daß es dem Olivengrün sehr nahe kommt.

Man findet ihn derb und eingesprengt, gewöhnlich aber in stumpfeckigen Stücken, deren Oberfläche meist glatt, starkschimmernd ist, und dem Wenigglänzenden sich nähert. Inwendig ist der Nephrit matt und fettig von Ansehn.

Sein Bruch ist im Großen schiefrig, im Kleinen aber theils grob- theils kleinsplittrig, das sich zuweilen dem Faserigen zu nähern scheint, nie aber blättrig wird. Er ist ausnehmend schwer zersprengbar; seine Bruchstücke sind unbestimmteckig, ziemlich scharfkantig. Er ist sehr hart, mehr oder weniger durchscheinend, fühlt sich etwas fett an, und hat ein specifisches Gewicht nach Brisson von 2,966; nach Saussüre dem Vater von 2,970 und 3,071; nach Saussüre dem Sohne von 2,957.

Im Feuer kommt der Nephrit in Fluß. Ein Amulet aus diesem Fossil, welches ungefähr anderthalb Quentchen schwer war, wurde von Saussüre dem Sohne in einem Platintiegel eine Stunde dem heftigsten Feuer eines Windofens ausgesetzt. Es war zu einem Stücke geflossen das auf der Oberfläche grau, inwendig aber weiß, undurchsichtig, bloß auf den Rändern etwas durchscheinend war, einen fettigen, unebenen verwirrt blättrigen Bruch hatte, und hie und da mit glatten, glänzenden Krystallen bedeckt war, von welchen man nur das Ende sehen konnte. Dieses zeigte sehr flach gedrückte vierseitige Pyramiden, von denen zwei der gegenüberstehenden Seiten breiter waren, und sich in zwei stumpfe Winkel, die beiden andern dazwischen liegenden aber in spitze Winkel endigten. Durch's Mikroskop gesehen, zeigten sich auf der Oberfläche des Stückes

Digitized by Google

eine Menge goldfarbener metallischer Kügelchen, deren Natur nicht ausgemittelt werden konnte. Unter der Oberfläche befanden sich eine Reihe großer Blasen, welche nicht in's Innere drangen. Ein kleines Stückchen dieser Masse, schmolz vor dem Löthrohre, aber ohne Glas zu geben. Durch die Schmelzung verlor die Jade $2\frac{1}{4}$ Prozent am Gewicht.

Bei der damit vorgenommenen Analyse ergaben sich im Hundert folgende Bestandtheile:

Kieselerde	—	53,75
Kalkerde	—	12,75
Alaunerde	—	1,50
Eisenoxyd	—	5,00
Manganesoxyd	—	2,00
Wasser	—	2,25
Natrum	—	10,83
Kali	—	8,44
		96,52.
Verlust	—	3,48
		100,00.

Dieser Stein wurde ehemals darum Lapis nephriticus genannt, weil man ihm vermeinte Heilkräfte bei Nierenschmerzen beilegte. Man macht Amulette, Brustbilder, Schalen, Säbelgriffe u. s. w. aus demselben. Seine Fundorte sind: Amerika, Asien, Australien, die Karpathen, die Savoyschen- und Schweizer-Gebirge, Schweden, Ungarn u. s. w.

Eine besonders merkwürdige Abart dieses Fossils ist der Punammustein, Beilstein. Seine Farbe ist lauchgrün von mancherlei Abstufungen. Mit dem Stahl giebt er Funken. Specifisches Gewicht nach Lichtenberg gleich 3,007. Fundort zumal auf Tavai-Punammu

(der südlichen von den beiden neuseeländischen Inseln) woselbst die Bewohner ihre Hacken, Meißel u. s. w. allein keine Beile, daraus verfertigen. Die Ohrgehänge welche aus jenen Gegenden gebracht werden, und die dem äußern Ansehn nach gleichfalls aus diesem Steine zu seyn scheinen, sind, den Untersuchungen von Klaproth, zufolge grüner Asbest.

Das andere Fossil, welches von den meisten Mineralogen für eine Varietät der orientalischen Jade gehalten wurde, kommt in Europa an mehreren Orten vor. Saussüre der Vater entdeckte es (wie schon bemerkt wurde) an den Ufern des Genfer-See's, ferner an den Ufern der Dürance, zu Musinet bei Turin u. a. O. Von dem ersten Findorte nannte es Delamethérie, der es von der orientalischen Jade richtig unterschied, Lemanite; Hauy, Jade tenace, mehrere andere Schriftsteller bezeichneten es mit dem Namen Saussüre's Jade.

Dieses Fossil kommt in der Farbe, Härte, Zähigkeit und Bruche mit der orientalischen Jade überein. Es hat aber ein größeres specifisches Gewicht. Saussüre der Sohn fand das Gewicht des von ihm untersuchten Exemplars gleich 3,261; andere Exemplare, welche sein Vater untersuchte, hatten ein specifisches Gewicht von: 3,318; 3,327; 3,389. Klaproth fand dasselbe 3,200.

Es hatte ferner einen weit geringeren Grad der Durchsichtigkeit als die orientalische Jade; auch kommt es leichter in Fluß als diese.

Vor dem Löthrohre gab dieses Fossil ein fettes, halbdurchsichtiges, weißes oder grünliches Glas. Wird hingegen von demselben Exemplar, das ein solches Glas gab, ein Stück in einem Platintiegel eine Stunde dem heftigsten Windofenfeuer ausgesetzt, so erhält man ein hellbrau-

Digitized by Google

nes, vollkommen durchsichtiges und gänzlich blasenfreies Glas; nur an der Berührungsfläche des Tiegels sah man einige Blasen. Bei diesem Schmelzen erleidet das Fossil keinen merklichen Gewichtsverlust.

Hundert Theile desselben gaben, bei der von Saussüre dem Sohne damit vorgenommenen Analyse:

Kieselerde	—	44,00
Alaunerde	—	30,00
Kalkerde	—	4,00
Eisenoxyd	—	12,50
Manganesoxyd	—	0,05
Natrum	—	6,00
Kali	—	0,25
		96,80.
Verlust	—	3,20
		100,00.

Klaproth fand in diesem Fossil folgendes Verhältniß der Bestandtheile:

Kieselerde	—	49,00
Alaunerde	—	24,00
Kalkerde	—	10,50
Talkerde	—	3,75
Eisenoxyd	—	6,50
Natrum	—	5,50
		99,25.

Vergleicht man diese Analyse mit der der orientalischen Jade; so wird man beide unmöglich für Arten einer Gattung erklären können, sondern beide als zwei von allen bisher bekannten Fossilien verschiedene Gattungen aufführen müssen. Saussüre der Sohn hat der soge-

Digitized by Google

nannten schweitzerischen Jade, den Namen Saussürit gegeben.

Man sehe: Journal für die Chemie und Physik B. II. S. 450 ff. Klaproth's Beiträge B. IV. S. 271 ff.

Jalappenharz. Resina Jalappæ. *Resine Jalappe.* Dieses Harz wird aus der Jalappenwurzel bereitet, die von einer zum Geschlecht der Winden gehörenden Pflanze (Convolvulus Jalappa), welche in Xalapa, Vera Crux, Florida, Carolina u. s. w. einheimisch ist, kommt.

Das Verfahren dieses Harz aus der Jalappenwurzel abzuscheiden, bestehet in Folgendem: Man übergießt einen Theil der gröblich zerstoßenen Wurzel in einer kupfernen Destillirblase mit 3 Theilen gemeinem Fruchtbranntwein, und erhält die Mischung vier und zwanzig Stunden in einer gelinden Digestionswärme. Die dunkelbraune Flüssigkeit wird hierauf abgegossen und der Rückstand ausgepreßt. Die erhaltene Tinktur hebt man einstweilen auf.

Den Rückstand schüttet man auf's Neue in die Blase zurück, übergießt ihn wieder mit eben so viel Alkohol, als anfänglich Fruchtbranntwein genommen wurde, und digerirt ihn einige Tage lang. Die noch sehr gefärbte Flüssigkeit gießt man abermals ab, und preßt den Rückstand wieder aus. Von dem ausgepreßten Rückstande nimmt man eine geringe Menge und digerirt sie in einem kleinen Kolben mit dem vierfachen Gewichte rektificirten Weingeist. Wird dieser noch merklich gefärbt, so wird derselbe nochmals mit der vorher angegebenen Menge Weingeist digerirt, allein selten wird dieses nöthig seyn.

Die sämmtlichen Flüssigkeiten werden hierauf filtrirt,

Digitized by Google

in die gereinigte Blase geschüttet, etwa mit dem achten Theile Wasser vermischt, und dann der spiritudse Antheil abgezogen.

Nach Beendigung der Destillation findet man das Jalappenharz von der Konsistenz eines Terpentins in einer wäßrigen, braunen Flüssigkeit auf dem Boden der Blase liegen. Es wird herausgenommen und so oft mit frischem Wasser ausgewaschen, bis dasselbe davon nicht mehr gefärbt wird. Man schüttet es alsdann in eine Pfanne und dampft es bei sehr gelinder Wärme so weit ab, bis eine kleine auf ein kaltes Blech gelegte Probe sich nach dem Erkalten brüchig zeigt. Man nimmt dann das Gefäß vom Feuer und rollt das Harz zu dünnen Stängelchen.

Aus guter Jalappenwurzel erhält man kaum $\frac{1}{8}$ ihres Gewichtes an Harz, höchst selten $\frac{1}{6}$. Wollte man sich zur Ausziehung des Harzes gleich anfänglich eines starken Weingeistes bedienen, so würde man seinen Zweck nicht so gut erreichen; denn dieser läßt die gummösen und extraktartigen Theile, welche die harzigen umhüllen, zurück; hingegen nimmt ein mehr wäßriger Weingeist jene Bestandtheile hinweg, und der zweite Aufguß von stärkerem Weingeist, wirkt nur um so kräftiger auf das Harz.

Ist das Jalappenharz rein und ächt, so ist es äußerst zerbrechlich. Es hat einen starken eigenthümlichen Geruch; ist durchscheinend; von graulichgelber Farbe und in Alkohol sehr auflöslich. Das im Handel vorkommende Harz ist oft schlecht zubereitet, und absichtlich mit Kolophonium, Pech, Lerchenschwammharz und Aloe verfälscht.

Das schlecht ausgewaschene oder absichtlich mit wäßrigem Extrakt verfälschte Harz fühlt sich klebrig an, trübt das kochende Wasser und löst sich nicht völlig klar im Alkohol auf. Das mit Aloe vermengte Harz theilt dem

Wasser einen bittern Geschmack mit. Die Verfälschung mit Pech oder Kolophonium verräth sich durch den Geruch; bestimmter durch die von Schaub empfolene und von Buchholz berichtigte Probe, welche darin besteht, daß man etwas von dem zu prüfenden Harze in der kleinstmöglichsten Menge absoluten Alkohol auflöst, dann die filtrirte, gesättigte Auflösung mit der erforderlichen Menge Wasser vermischt, und zu der dadurch entstandenen milchichten Flüssigkeit langsam erst so viel reine Aetzlauge tröpfelt, bis sie völlig wieder klar wird, und wenn dieses erfolgt, dann noch eine Portion Aetzlauge hinzufügt. War das Harz rein, so wird alles klar und hell bleiben, war aber auch nur die kleinste Menge Kolophonium darin enthalten, so erfolgt ein Niederschlag der mit jedem Tropfen der Aetzlauge zunimmt, und es wird dadurch alles Kolophonium zu einer in koncentrirter Aetzlauge unauflöslichen Kolophoniumseife niedergeschlagen. Da das Jalappenharz auch beinahe unauflöslich in Terpentinöl ist, von welchem das Kolophonium leicht aufgelöst wird, so kann auch dieses als Prüfungsmittel dienen. Trommsdorff's pharmazeutisches chemisches Wörterbuch B. II. S. 357.

Jaspis. Jaspis. *Jaspe.* Die Gattung Jaspis begreift vier Arten unter sich: den ägyptischen Jaspis, Bandjaspis, Porzellanjaspis und gemeinen Jaspis.

Bei dem ägyptischen Jaspis, Aegyptenstein findet man an einem Stücke mehrere Farben zugleich, vorzüglich aber gelblich- röthlich- leber- haar- und schwärzlich Braun, Isabellgelb, Gelblichgrau, Schwarz, graulich und röthlich Weiß, höchst selten Olivengrün. Gewöhnlich hat die eine dieser Farben die Oberhand, die übrigen aber kommen in abwechselnden mehr oder weniger breiten

Streifen, welche wieder mit schwarzen Flecken oder Dendriten gezeichnet sind, vor.

Man findet ihn in abgerundeten Stücken, die sich mehr oder weniger der Kugelgestalt nähern, und eine rauhe Oberfläche haben. Im Innern ist dieses Fossil theils schimmernd, theils starkschimmernd. Der Bruch ist ziemlich vollkommen und großmuschlich; die Bruchstücke unbestimmteckig, sehr scharfkantig. Gewöhnlich ist er undurchsichtig, zuweilen an den Kanten durchscheinend. Er ist hart, jedoch im mindern Grade als der Quarz; spröde, leicht zersprengbar und hat ein specifisches Gewicht nach Brünnich von 2,600; nach Blumenbach von 2,564. Im Feuer zerspringt er und wenn er stark geglühet wird, verändert er endlich seine Farbe. Seine Findorte sind Aegypten und Lothringen.

Der Bandjaspis kommt fast jederzeit von mehreren Farben zugleich vor, und zwar gelblich- grünlich- und perlgrau, gelblich- und grünlichweiß, ocker- und isabellengelb, berggrün, fleisch- kirsch- blut- und bräunlichroth, röthlichbraun, und lavendelblau. Von diesen Farben enthält der Bandjapis in einem Stücke zwei, drei und noch mehrere zugleich, in meist graden und selten krummen Schichten oder Streifen; zuweilen hat er auch eine geflammte und geaderte Farbenzeichnung; zuweilen sind mehrere abwechselnde Streifen ganz fein schwärzlichbraun punktirt. Seine vorzüglichsten Findorte sind Gnandstein in Sachsen und das Uralgebirge.

Er bricht bloß derb, in ganzen Lagern. Inwendig ist er matt, zuweilen geben ihm aber eingemengte fremdartige Theile einen Schimmer. Sein Bruch ist großmuschlig, bisweilen schon etwas splittrig und erdig, und zeigt im Großen eine Anlage zum Schiefrigen. Er springt

in unbestimmteckige scharfkantige Bruchstücke; ist schwach an den Kanten durchscheinend, hart, allein in geringerem Grade als der Quarz, spröde und nicht sonderlich schwer.

Den Porzellanjaspis findet man von mehreren Farben, vorzüglich aber perl- asch- gelblich- und blaulichgrau, lavendelblau, zuweilen auch von einer Mittelfarbe, zwischen Perlgrau und Lavendelblau; ferner oranien- ocker- stroh- schwefel- und isabellgelb, wie auch ziegel- blut- und fleischroth, gelblich- röthlich- und leberbraun, und wiewohl selten blaulich- und graulichschwarz und noch seltener bergarün. Oft kommen mehrere dieser Farben an einem Stücke zugleich vor, und zwar streifen und fleckweise, oder in Flammen, Punkten und Adern. Insgemein sind die Stücke theils auf der Oberfläche, theils auf den Klüften braun oder roth gefärbt.

Er bricht derb und in ganzen Lagern, zuweilen kommt er auch in stumpfeckigen Stücken oder Geschieben vor, die ein zerborstenes und scharfausgetrocknetes Ansehn haben. Manchmal enthält er rothe Abdrücke von Kräutern, besonders von Schafgarbe und Schilf.

Im Innern ist er wenig glänzend, auch wohl nur schimmernd und von Fettglanz. Sein Bruch ist unvollkommen — bald groß — bald kleinmuschlig nnd scheint sich zuweilen ein wenig dem Ebenen zu nähern. Seine Bruchstücke sind unbestimmteckig, ziemlich scharfkantig. Er ist völlig undurchsichtig, hart, aber in geringerem Grade als die vorhergehenden Arten, spröde, leicht zersprengbar, und nicht sonderlich schwer. Findort unter andern bei Stracka, bei Bilin in Böhmen, Lessa unweit Karlsbad, Duttweiler unweit Saarbrücken.

Digitized by Google

Seine Bestandtheile sind nach Rose:

Kieselerde	—	60,75
Alaunerde	—	27,25
Talkerde	—	3,00
Eisenoxyd	—	2,50
Kali	—	3,66
		97,16

Werner rechnet den Porzellanjaspis zu den pseudovulkanischen Produkten, worunter er solche versteht, welche durch die Einwirkung eines in der Nähe befindlichen Erdbrandes mehr oder weniger umgeändert worden sind.

Den gemeinen Jaspis findet man gewöhnlich gelblich- leber- röthlich- und schwärzlichbraun, wie auch blut- kirsch- ziegel- fleisch- kochenill- und bräunlichroth, zuweilen ocker- zitron- honig- und isabellgelb, selten gelblichgraulich, milchweiß, bräunlichschwarz und noch seltener span- berg- oliven- und zeisiggrün. Meistens sind mehrere dieser Farben in einem Stücke beisammen und kommen darin bald fleck- und streifenweise, bald in Wolken oder Punkten vor.

Am gewöhnlichsten bricht er derb, bisweilen auch eingesprengt, oder mit andern Steinen in abwechselnden Schichten. Häufig findet er sich in stumpfeckigen Stücken, höchst selten aber gestrickt (in Quarz).

Im Innern ist er wenig glänzend, was theils in's Glänzende, theils ins Schimmernde übergehet, überhaupt aber von gemeinem Glanze. Der Bruch ist mehr oder weniger vollkommen und gewöhnlich großmuschlig, selten kleinmuschlig, welches letztere zuweilen dem Splittrigen sich nähert. Die Bruchstücke sind unbestimmteckig, zuweilen scharfkantig.

Mei-

Digitized by Google

Meistentheils ist er undurchsichtig, zuweilen trifft man ihn an den Kanten durchscheinend. Er ist hart, jedoch minder als der Quarz, sein specifisches Gewicht beträgt 2,35 bis 2,7. In den übrigen Eigenschaften kommt er mit den andern Jaspisarten überein. Er wird an sehr vielen Orten Deutschlands, in Spanien, Frankreich, Schweden, Ungarn u. s. w. gefunden.

Seine Bestandtheile sind nach Kirwan:

Kieselerde	—	75
Alaunerde	—	20
Eisen	—	5
		100

(Mineral. S. 451.)

Die Arten des Jaspis, wie der ägyptische, Bandjaspis und gemeine Jaspis, welche eine schöne Politur annehmen, werden geschliffen, und zu Dosen, Messerheften, Stockknöpfen und zu mancher Anwendung in der Bildhauer- und schönen Baukunst benutzt.

Sonst rechnete man den Jaspis zur Thongattung; allein der beträchtliche Gehalt an Kieselerde, welchen Rose und Kirwan in den von ihnen untersuchten Jaspisarten fanden, bestimmten Karsten, dieses Fossil in die Kieselgattung zu versetzen.

Ichtyophtalm. Ichtyophtalme. Die Farbe dieses Fossils ist graulich weiß, und nicht selten im Innern irisirend. Es kommt derb, eingesprengt und krystallisirt vor; letzteres in etwas niedrigen Würfeln, theils vollkommen, theils an den gegenüberstehenden Ecken schwach abgestumpft; ferner in rechtwinklichen, vierseitigen Tafeln, alle Ecken schwach abgestumpft. In dicken sechsseitigen

Digitized by Google

Tafeln, deren Veränderungen an den Enden, noch genauer untersucht werden müssen.

Die Oberfläche der Würfel und vierseitigen Tafeln ist ziemlich glatt, an den sechsseitigen Tafeln sind die Seitenflächen parallel mit den Endflächen quer gestreift.

Die Krystalle sind glänzend; inwendig ist das Fossil stark glänzend, beides perlmutterartig.

Der Hauptbruch des Ichtyophtalms ist blättrig, und zwar spiegelflächig nach einer Richtung; die Zahl der versteckten Durchgänge ist wegen Mangel der Exemplare, noch nicht bestimmt worden. Der Querbruch ist muschlig.

Die Gestalt der Bruchstücke scheint regelmäßig zu seyn, ist aber noch näher zu bestimmen, wenn erst mehrere Varietäten aufgefunden seyn werden.

Das Fossil zeigt sich gerad- und ziemlich dickschalig abgesondert, mit gestreiften Absonderungsflächen. Es ist theils durchsichtig, theils halbdurchsichtig; halbhart; sehr spröde; nicht sonderlich schwer: 2,491.

Der ächte Ichtyophtalm kommt von Atön in Südermannland; seine Gefährten daselbst sind: Titaneisen, Magneteisenstein, Kalkspath, Hornblende. Wenn das von Schuhmacher beobachtete Fossil wirklich Ichtyophtalm war, so giebt es noch einen zweiten Geburtsort desselben, Langsoë bei Arendahl.

Rose, welcher dieses Fossil zerlegt hat, fand in demselben folgende Bestandtheile:

Geglühte Kieselerde	—	52,00
Kalkerde	—	24,50
Kali	—	8,10
Flüchtige Bestandtheile	—	15,00
		99,60.

Digitized by Google

Um die Natur der letzteren genauer kennen zu lernen, wurden 100 Gran Ichtyophtalm in eine kleine beschlagene Retorte gethan, an welche eine tubulirte Vorlage gekittet war, aus deren zweiten Oeffnung eine gebogene Röhre in ein mit Queckſilber gefülltes Glas reichte. Sobald die Retorte anfing zu glühen, zeigten ſich in der kleinen Vorlage neblichte Streifen, und bald folgten mehrere Tropfen einer gelblichen, opaliſirenden Flüſſigkeit. Das erhaltene Gas war nur die in den Gefäßen befindliche Luft.

Die in der Vorlage geſammelte Flüſſigkeit beſaß einen beſonders brenzlichen, mit dem dumpfigen der Kreide gemiſchten, Geruch; ſie färbte das Fernambuckpapier violet, ein hineingelegtes Stückchen trockenes kauſtiſches Kali entwickelte deutlich den Geruch von Ammonium, deſſen Gegenwart auch die, durch genäherte Salzſäure erzeugten weißen Nebel darthaten (Neues allgem. Journ. d. Chem. B. V. S. 35 ff.)

Fourcroy und Vauquelin, welche faſt zu gleicher Zeit mit Roſe dieſes Foſſil analyſirten, erhielten ähnliche Reſultate; nur überſahen ſie die eigenthümliche Beſchaffenheit des flüchtigen Beſtandtheils, welchen ſie vom Waſſer nicht verſchieden glaubten. Sie bemerkten ferner, daß der Ichtyophtalm vor dem Löthrohre unter ſchwachem Sieden ſchmolz, und ein undurchſichtiges Kügelchen zurück ließ. Im Platintiegel backten in ſehr heftigen Feuer, die in ſchwächerem Feuer merklich gewordenen Blätter wieder zuſammen, und das Foſſil erhielt ein Korn wie Porzellan-Biſcuit. In dieſem geglühten Zuſtande greifen die Säuren den Ichtyophtolm nur ſchwer an.

Hauy hat dem Ichtyophtalm den Nahmen Apophyllith gegeben (a. a. O. S. 482).

Digitized by Google

Jenit. Jenit. Die Farbe dieſes Foſſils iſt theils ſammtſchwarz, theils bräunlichſchwarz. Es kommt ſowohl derb als kryſtalliſirt vor. Das derbe hat einen aus einanderlaufenden, ſtraligen Bruch.

Die vorzüglichſten Formen in welchen der kryſtalliſirte Jenit gefunden wird, ſind:

Das (wie es ſcheint) rechtwinkliche vierſeitige Prisma mit vierflächiger, ſtumpfer Zuſpitzung ungefähr von 104°; die Zuſpitzungsflächen ſind auf den Seitenflächen des Prisma aufgeſetzt.

Das ſchiefwinkliche vierſeitige Prisma, deſſen Seitenflächen ſich ungefähr unter 98° und 82° ſchneiden. An den Endflächen iſt es zugeſchärft. Die Zuſchärfungsflächen ſind auf die ſtumpfen Seitenkanten des Prisma aufgeſetzt, und ſtoßen ungefähr unter einen Winkel von 114° zuſammen. Die ſtumpfen Seitenkanten des Prisma ſind zuweilen auch zugeſchärft, und dieſe Zuſchärfungen vereinigen ſich ungefähr unter einem Winkel von 112°.

Die Kryſtalle der erſten Abänderung ſind vollkommen ſchwarz, ihre Seitenflächen ſtark in die Länge geſtreift, ihre Zuſpitzungsflächen glatt und ſtark glänzend. Diejenigen von der zweiten Abänderung ſind äußerlich matt und bräunlichſchwarz.

Der Bruch iſt uneben, von Fettglanz wie der des phoſphorſauren Manganeſums.

Man bemerkt drei Durchgänge der Blätter, wovon zwei mit den Zuſchärfungsflächen der ſtumpfen Seitenkanten des ſchiefen Prisma parallel laufen. Der dritte entſpricht der kleinen Diagonale des Rhomben, welchen man erhalten würde, wenn man das ſchiefe Prisma ſenkrecht durchſchnitte. Vielleicht ergeben ſich bei genauer Unterſuchung noch andere Durchgänge.

Digitized by Google

Er iſt undurchſichtig und halbhart; (ritzt das Glas ſtark, aber nicht den Feldſpath).

Sein ſpecifiſches Gewicht beträgt 3,82 bis 4,06.

Der atmoſphäriſchen Luft ausgeſetzt, bekommt er auf ſeiner Oberfläche einen braunen, oder gelben ockerartigen Ueberzug.

Vor dem Löthrohre ſchmilzt er zu einem ſchwarzen Glaſe, das vom Magnete gezogen wird. Er löſ't ſich in den Säuren, namentlich in der Salzſäure auf.

Seine Beſtandtheile ſind nach Descotils:

Kieſelerde	—	28,0
Alaunerde	—	0,6
Kalkerde	—	12,0
Eiſenoxyd	—	55,0
Manganesoxyd	—	3,0
		98,6.
Verluſt	—	1,4
		100,0.

Nach Vauquelin:

Kieſelerde	—	29	—	30,0
Kalkerde	—	12	—	12,5
Eiſenoxyd	—	57	—	57,5
		98	—	100,0
		2		
		100.		

Dieſes Foſſil iſt auf der Inſel Elba entdeckt und von Le Lievre beſchrieben und benannt worden. Den Namen Jenit gab er ihm zum Andenken an die mi-

Digitized by Google

neralogiſche Geſellſchaft zu Jena, deren Mitglied Le Lievre iſt.

Das Muttergeſtein in welchem der Jenit gefunden wird iſt grün, ſtralig und faſerig wie der Stralſtein, und wahrſcheinlich iſt es nur eine Abänderung deſſelben, oder der Hornblende, welche nach Hauy mit jenem vereinigt werden muß. Sie bilden zuſammen ein mächtiges Lager, das etwas Quarz und Arſenikkies enthält und auf Urkallſtein liegt. (Journal für Chemie und Phyſik B. III. S. 86).

Indig ſ. dieſen Band S. 177 — 187.

Iridium. Iridium. *Iridium.* Deſcotils wurde durch die rothe Farbe, welche die dreifachen Platinſalze zeigen, veranlaßt, Verſuche anzuſtellen, um den Grund dieſer Erſcheinung aufzufinden. Er ahndete, daß dieſe Färbung von einem eigenthümlichen, in einem gewiſſen Grade oxydirten Metalle herrühre, welches in Säuren faſt unauflöslich ſey, ſich aber in Verbindung mit dem Platin auflöſe.

Fourcroy und Vauquelin, veranlaßt durch die Verſuche von Mouſſin Puſchkin über das Platinamalgam, und die von Chenevix über die Syntheſis des Palladiums, unterwarfen das Platin einer genaueren Unterſuchung und überzeugten ſich faſt zu gleicher Zeit mit Deſcotils von dem Daſeyn dieſes neuen Metalles. Auch entdeckten ſie mehrere Eigenſchaften an demſelben; nur verwechſeln ſie in ihren Abhandlungen, welche ſie zuerſt über dieſen Gegenſtand bekannt machten (Annales de Chimie Vol. XLVIII. p. 177 et suiv. überſ. im Neuen allgem. Journ. d. Chem. B. II. S. 269 ff. und Ann. de Chim. Vol. L. p. 5 et suiv. überſ. im Neuen allgem. Journ. der Chem. B. III. S. 262 ff.) Eigenſchaften, welche ei-

Digitized by Google

nem andern im Platin gleichfalls enthaltenen Metalle, dem Osmium (s. diesen Artikel) zukommen, und welches ihnen damals noch unbekannt war, mit den Eigenschaften des Iridiums.

Smitson Tennant ein englischer Chemist, welcher sich kurze Zeit nachher ebenfalls mit der Untersuchung des rohen Platins beschäftigte, muß als der eigentliche Entdecker dieses Metalles, so wie des dasselbe begleitenden Osmiums angesehen werden; indem er zuerst beide isolirt darstellte.

Durch Trennung beider Metalle gelang es ihm, genauer die Erscheinungen welche dem einen, und die welche dem andern dieser Metalle beizulegen sind, von einander zu sondern. Da das erstere dieser Metalle, wenn es in Säuren, vorzüglich in Salzsäure, aufgelöst ist, einen so auffallenden Farbenwechsel zeigt, so nannte er es Iridium.

Das Erz des Iridiums ist dem rohen Platin beigemengt. Die Körner welche dasselbe vorzüglich enthalten, haben die größte Aehnlichkeit mit den Platinkörnern und lassen sich kaum davon unterscheiden, oder trennen; es sey denn, daß man das rohe Platin auflöse, wo sie dann zurückbleiben, indem sie in salpetriger Salzsäure völlig unauflöslich sind. Versucht man sie mit der Feile, so findet man sie härter als die Platinkörner. Unter dem Hammer zeigen sie nicht den mindesten Grad der Streckbarkeit, und auf dem Bruche scheinen sie aus Blättern zu bestehen, welche einen eigenthümlichen Glanz besitzen: so daß, wie bemerkt wurde, wenn auch die Mehrzahl derselben sich nicht von den Platinkörnern unterscheidet, doch der blättrige Bruch zuweilen ein äußeres Ansehn veranlaßt, durch welches sie erkannt werden können.

Um sich auf das gewisseste zu überzeugen, daß Kör-

Digitized by Google

ner dieſes Erzes im natürlichen Zuſtande vorkommen, und nicht durch die Auflöſung als in den Platinkörnern enthalten, abgeſchieden worden ſind; las Wollaſton eine hinreichende Menge derſelben aus dem rohen Platin aus, um ihre Zuſammenſetzung näher zu erforſchen.

Ihre merkwürdigſte Eigenſchaft iſt ihr großes ſpecifiſches Gewicht, welches Wollaſton gleich 19,5 fand; während das des rohen Platins den Verſuchen eben dieſes Chemiſten zufolge, nie 17,7 überſtieg. Die Analyſe zeigte auch nicht eine Spur von Platin in demſelben, ſondern vielmehr daß ſie eine Zuſammenſetzung aus Iridium und Osmium waren (Wollaston, Nicholson's Journ. Vol. XIII. p. 118 — 119 und Journ. für Phyſik und Chemie B. I. S. 232 — 233.).

Es würde jedoch äußerſt mühſam ſeyn, wenn man durch Ausleſen dieſer Körner ſich das Iridium verſchaffen wollte, auch würde man immer noch fernere Zerlegungen damit vornehmen müſſen, um es von ſeinen Beimiſchungen zu befreien. Man bedient ſich daher folgendes Verfahrens um es von dem Platin und den andern im rohen Platin befindlichen Metallen zu trennen:

Das rohe Platin wird durch mechaniſche Mittel möglichſt von fremdartigen Theilen gereinigt, dann wird es ſtark geglüht, um das ihm noch etwa anhängende Queckſilber zu verflüchtigen. Hierauf digerirt man es mit einer kleinen Menge ſtark mit Waſſer verdünnter ſalpetriger Salzſäure um das Gold hinwegzunehmen.

So vorbereitet wird das Platin mehrere Mal nach einander mit ſalpetriger Salzſäure übergoſſen, welche man anhaltend darüber ſieden läßt. Es bleibt ein ſchwarzes Pulver zurück, in welchem das Iridium mit dem Osmium verbunden iſt.

Trommsdorff fand: daß 1000 Theile rohes Pla-

Digitized by Google

tin 16320 Theile ſtarke ſalpetrige Salzſäure zu ihrer Auflöſung erforderten; das zurückgebliebene unaufgelöſ'te ſchwarze Pulver betrug $\frac{1}{17}$ von der Menge des zum Verſuche angewandten Platins.

Dieſes ſchwarze Pulver wird mit einer gleichen Menge kauſtiſchem Kali geglühet; beide Metalle oxydiren ſich; das Osmium löſ't ſich im Kali auf, und kann durch Waſſer ausgezogen werden; das Iridium hingegen löſ't ſich in Salzſäure auf, womit man den Rückſtand der mit Waſſer ausgelaugten alkaliſchen Maſſe erhitzt. Durch wiederholte abwechſelnde Behandlung mit Kali und Salzſäure kann man das ſchwarze Pulver endlich vollſtändig auflöſen.

Es iſt jedoch zu bemerken, daß das Kali zugleich mit dem Osmium etwas Iridium, und die Salzſäure mit dem Iridium etwas Osmium auflöſ't.

Um das Osmium abgeſondert zu erhalten, ſättigt man die alkaliſche Auflöſung mit Schwefelſäure und deſtillirt das Ganze.

In der Siedhitze des Waſſers verflüchtigt ſich das Osmiumoxyd mit dem Waſſer, und aus dem Uebergegangenen kann man das Metall vermittelſt Zink und einer hinreichenden Menge Salzſäure niederſchlagen. Während dem Deſtilliren der alkaliſche Auflöſung ſcheidet ſich der vom Kali aufgelöſ'te Antheil Iridium von ſelbſt als dunkel gefärbte Blättchen aus.

Bei'm Abdampfen der ſalzſauren Iridiumauflöſung ſchießt das ſalzſaure Iridium in oktaedriſchen Kryſtallen an; durch Glühen dieſer Kryſtalle erhält man das Iridium rein.

Trommsdorff bemerkt, daß die größte Menge Iridium in die Platinauflöſung mit eingehe; denn wenn

man in dieſelbe ſalzſaures Ammonium bringt, ſo fällt ein ziegelrother Niederſchlag zu Boden, welcher aus Salzſäure, Ammonium, Platinoxyd und Iridiumoxyd beſtehet. Wird der Niederſchlag ausgeglühet, ſo bleibt ein Metall zurück, das bei ſeiner Wiederauflöſung in ſalpetriger Salzſäure nach und nach ein ſchwarzes Pulver abſetzt, welches Iridium enthält. Wird die Auflöſung wieder durch ſalzſaures Ammonium zerlegt, das Metall abermals durch bloßes Glühen reducirt und wieder mit ſalpetriger Salzſäure behandelt, ſo ſcheidet ſich wieder alles von der ſchwarzen Subſtanz ab, und durch öfteres Wiederholen dieſes Verfahrens iſt man im Stande das Iridium ganz vom Platin hinwegzuſchaffen.

Das reine metalliſche Iridium hat eine ſilberweiße Farbe, iſt ſehr hart, ſtrengflüſſig, feuerbeſtändig und ſpröde.

Durch bloßes Feuer iſt daſſelbe nicht oxydirbar. Für ſich allein iſt es in den Säuren faſt unauflöslich, ſelbſt die ſalpetrige Salzſäure greift es nur wenig an, wofern es vorher nicht ſehr fein zertheilt wurde. Wird es aber mit feuerbeſtändigen Alkalien bei'm Zutritte der Luft geſchmolzen, ſo wird es oxydirt, und von ihnen bald mit rother, bald mit blauer Farbe aufgelöſ't.

Das durch Alkalien oxydirte Iridium löſ't ſich in ſtarker Salzſäure, Salpeterſäure und Schwefelſäure auf. Die Auflöſung in Salzſäure iſt blau, grün, roth; die in Schwefelſäure und Salpeterſäure ſtets violett. Alle dieſe Farben verſchwinden augenblicklich durch einige Atome von ſchwefelſaurem Eiſen, ſalzſaurem oxydulirtem Zinn und andern brennbaren Subſtanzen. Die ſo mannigfaltigen Farben, welche die Auflöſung dieſes Metalles in Säuren zeigen, veranlaßten Tennant, wie ſchon bemerkt wurde, ihm dem Nahmen Iridium zu geben.

Digitized by Google

Durch Zink und alle andere Metalle, das Gold und Silber ausgenommen, wird das Iridium aus seinen Auflösungen gefällt. Aetzendes Kali schlägt es aus der Auflösung zum Theil als ein gelbes Oxyd nieder, zum Theil bleibt es in der Auflösung zurück.

Die rothen Auflösungen des Iridiums in Säuren, geben rothgefärbte Salze; die Farbe ist aber so reich, daß sie schwarz zu seyn scheint, und ein Theil Salz hinreicht, um 10000 Theilen Wasser eine sehr merkliche Farbe zu ertheilen.

Diese rothen Salze sind es, welche sich mit den Platinsalzen verbinden und ihnen die rothe Farbe ertheilen. Bringt man in die Auflösung des reinen Platins, welche mit dem salzsauren Ammonium nur gelbe dreifache Salze giebt, etwas in Salzsäure aufgelöst'tes Iridium; so entstehen mehr oder weniger ziegelrothe Niederschläge, nach dem Verhältniß des zugesetzten Iridiums.

Setzt man zu der Auflösung des Iridiums in Salzsäure blausaures Kali oder Galläpfeltinktur, so wird sie entfärbt, ohne daß sich jedoch etwas niederschlägt.

In der bloßen Hitze verliert das salzsaure Iridium seine Säure und bleibt als reines Metall zurück; allein dieses ist so strengflüssig, daß es in keinem bekannten Feuersgrade in Fluß kömmt.

Das Blei verbindet sich mit dem Iridinm, kann aber durch Abtreiben leicht davon wieder geschieden werden, worauf das Iridium als ein grobes, schwarzes Pulver zurückbleibt.

Das Kupfer verbindet sich mit dem Iridium leicht, und giebt damit ein sehr dehnbares Metallgemisch.

Das mit Gold vereinigte Iridium kann davon weder durch Abtreiben, noch vermittelst der Scheidung durch

Digitized by Google

die Quart abgesondert werden; diese Legirung ist übrigens sehr dehnbar und die Farbe des Goldes nicht verändert, bei der Auflösung dieses Metallgemisches in salpetriger Salzsäure, sondert sich Iridium ab.

Mit Schwefel und Arsenik geht das Iridium keine Verbindung ein. Smitson Tennant im Neuen allgemeinen Journ. d. Chemie V. S. 166.

Man sehe Trommsdorf's Journ. der Pharm. B. XIV. S. 1 ff. Annales du Museum d'hist. nat. T. VII. p. 401 — 409. Uebers. im Journ. für Chemie und Physik B. II. S. 672. ff.

Digitized by Google

I.

Zusatz

zu S. 401; damit verglichen S. 130 — 133.

Hat man ein Gemisch aus mehreren Gasarten, als: Stickgas, Sauerstoffgas, Wasserstoffgas, kohlensaures Gas u. s. w. sowohl der Qualität als Quantität der Bestandtheile nach, zu untersuchen; so bietet Volta's Eudiometer ein äußerst vortheilhaftes und genaues Verfahren dar, diesen Zweck zu erreichen. Die Hauptsätze auf welchen die Theorie und Anwendung dieser Methode beruhet, sind folgende:

1. Durch die Detonation kann ein gegebener Antheil Sauerstoff oder Wasserstoffgas in einem Gemenge so vollkommen absorbirt werden, daß im Residuo durchaus kein Rückstand von diesen Gasarten statt findet.

2. Bei der Wasserbildung verhält sich das Wasserstoffgas zum Sauerstoffgas dem Volumen nach wie 100 zu 200 (vielleicht ganz genau = 100: 199, 89). Wenn sich also durch Detonation ein Gemenge von Wasserstoff- und Sauerstoffgas zu Wasser condensirt hat, so drückt ein Drittheil der Absorbtion, die Menge des verschwundenen Sauerstoffgas aus und $\frac{2}{3}$ derselben die des Wasserstoffgas.

3. Sollte aber in der detonirten Gasart das Verhältniß des gegenwärtigen Sauerstoffgas zum gegebenen Wasserstoffgas gewisse Gränzen übersteigen; so kann man obigen Schluß (2) nicht geradezu anwenden.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß wenn sich in dem

Digitized by Google

Gemenge sehr viel Sauerstoffgas gegen sehr wenig Wasserstoffgas, und auch umgekehrt, befindet, die Verbrennung entweder gar nicht gelingt, oder, was viel auffallender ist, sogar aufhört ehe alles Wasserstoff- und Sauerstoffgas sich wirklich zu Wasser condensirt haben. Ein Theil Wasserstoffgas und neun Theile Sauerstoffgas ist die Gränze innerhalb welcher die Verbrennung noch vollständig, und folglich die Absorbtion radikal ist. Wenn das Sauerstoffgas vorwaltend ist, so findet dasselbe statt, nur ist die Gränze nicht ganz so eng. Hätte man aber in einem Gemenge von 100 Theilen einer gegebenen unbekannten Gasart und 100 Theilen Wasserstoffgas den elektrischen Funken durchschlagen lassen, so schließe man noch nicht geradezu; daß der reelle Sauerstoffgehalt gleich $\frac{1}{3}$ der Absorbtion; denn es ist der Fall denkbar, daß in dieser Luftart der Sauerstoffgehalt so gering sey, daß die Verbrennung unvollkommen ausgefallen, und der Rückstand noch unverzehrtes Sauerstoffgas enthalte. Es ist aber leicht diese Quelle des Irthums abzuschneiden. Man gebe nur, wie bei der Quartation, der unbestimmten Gasart, die man auf Sauerstoff prüfen will, einen bekannten Antheil Sauerstoffgas hinzu, und detonire es. Nun wird (nach 1) die Absorbtion vollständig, und der Schluß (nach 2) vollgültig werden, wenn man von der totalen Absorbtion, diejenige abzieht, welche der bekannten gegebenen Menge Sauerstoffgas gehört; das übrig bleibende ist der Ausdruck für die radikale Absorbtion die dem zu prüfenden Gas korrespondirt, wovon ein Drittheil der Sauerstoffgehalt dieser Luftart ist.

Man bedient sich zur Ausübung dieser Methode einer Eudiometer-Röhre die äußerst stark von Glas seyn muß, um die Gefahr der Explosionen abzuwenden. Man giebt ihr zur Bequemlichkeit der Manipulationen, zwei Hähne; einen obern und einen untern; beide sind mit

Digitized by Google

einer trichterförmigen Haube versehen. Die Mündung des untern Trichters ist nach unten, die des obern nach oben gekehrt. Zur Messung der Luftarten vor und nach der Explosion dient jedes Fontana'sche Eudiometer zum nitrösen Gas. Das Maaß mit dem Schieber dient dazu, bestimmte Mengen von jeder Luftart in das mit Wasser gefüllte Eudiometer aufsteigen zu lassen. Die Messungs-Röhre die mehrere der gebrauchten Maaße faßt, und für jedes derselben die Unterabtheilungen in Hunderttheilen anzeigt, dient um den Rückstand nach der Wasserbildung zu messen. Hat nehmlich die Detonation im Eudiometer statt gefunden, so bringt man die Mündung der mit Wasser gefüllten Messungsröhre in das Wasser, womit der Trichter des obern Hahns angefüllt ist. Oeffnet man nun diesen Hahn, so dringt das Wasser des Trichters in das Eudiometer, und zwingt die darin enthaltene Luft in die Messungsröhre aufzusteigen. Daß das Eudiometer in seinem obersten Theile eine beliebige Vorrichtung bekommen müsse, um durch unterbrochene metallische Leitung, den Funken eines Elektrophors, oder einer daran geladenen kleinen Flasche, durch die zu prüfenden Lufarten schlagen zu lassen, nach Art der elektrischen Lampen und Feuerzeuge, versteht sich von selbst.

Um den Gebrauch des beschriebenen Instruments, und einige der Anwendungen der angeführten Sätze anschaulicher zu machen, mögen die zwei folgenden Beispiele dienen.

A Analyse der atmosphärischen Luft.

Man ließ zwei Maaß atmosphärische Luft (= 200) und zwei Maaß Wasserstoffgas (= 200) in das Eudiometer. Diese 400 Theile detonirte man, ließ den Rückstand in die Messungsröhre steigen, und nachdem das Niveau der innern Wassersäule, mit dem Niveau der äußern

Wasserfläche in eine Ebene gebracht worden, betrug der Rückstand 274; diese abgezogen von der ursprünglichen Menge (400) giebt Absorbtion 126,0. Die zur Wasserbildung verwendet worden. Hievon $\frac{1}{3}$ genommen (nach 2), giebt 42für den Sauerstoffgehalt. Da wir aber 200 Maaß atmosphärische Luft prüften; so ist ihr absoluter Sauerstoffgehalt = 0,21. Ueberlegt man, daß diese Zahl durch zwei verschiedene Zerfällungen entstanden, oder mit andern Worten: daß die ursprünglich beobachtete Zahl der Grade, ein Multiplum der als endliches Resultat angeschriebenen, ist, so erhellt der Grund der großen Feinheit der Angaben dieser Methode, die sich bis auf 0,001 des Sauerstoffgehalts bewähren kann.

Um die absolute Absorbtion größer zu machen, und folglich die Abschätzung um so genauer in Rücksicht auf den zu erhaltenen Quotienten, wurden doppelte Maaße der atmosphärischen Luft zur Prüfung angewendet.

Man glaube übrigens nicht, daß zur Untrüglichkeit dieser Prüfungsmethode ein chemisch reiner Wasserstoff erforderlich sey. Denn einmal würde ein Antheil Stickgas durchaus keinen Einfluß auf das Resultat haben. Da nur die Absorbtion gemessen wird, würde sich das zufällig gegegenwärtige Stickgas ganz leidend verhalten, und im Residuo zurückbleiben, mit dem sehr beträchtlichen Antheil Wasserstoffgas, welches nicht genug Sauerstoff vorfand, um sich zu Wasser zu condensiren. Hingegen würde ein Antheil von zufälligem Sauerstoffgas im gebrauchten Wasserstoffgas allerdings sehr nachtheilig wirken, indem er die Absorbtion vermehren, und dadurch einen scheinbar größeren Sauerstoffgehalt der geprüften Luft geben würde. Es ist aber glücklicher Weise sehr leicht diesem zwar nicht gewöhnlichen aber doch möglichen Fall einer Verunreinung des Wasserstoffgas durch Sauerstoff zuvorzukommen. Man nehme ein größeres Volum des verdächtigen Gas (z. B.

5 Maaß)

5 Maaß) vermenge es mit einer gehörigen Menge Sauerstoffgas (1 Maaß) und detonire es im Eudiometer. Der Rückstand wird ein Wasserstoffgas seyn, das durchaus keinen Sauerstoff enthält, und welches man nun mit Zuverlässigkeit zu den feinsten Analysen anwenden kann. Nebenbei kann man aber, wenn der Grad der Reinheit des angewandten Sauerstoffgas anderweitig bekannt ist, die Absorbtion, welche durch die fünf Maaß Wasserstoffgas und ein Maaß Sauerstoffgas statt fand, genau messen; dasjenige, was die Quantität übersteigt, die dem angewendeten Sauerstoffgas allein zukommt, davon abziehen, und ein Drittheil davon, als den Ausdruck des im detonirtem Wasserstoffgas zufällig vorhandenen Sauerstoff ansetzen. Diese Prüfung giebt also die Correction für die ganze Masse des unreinen Wasserstoffgas, das nunmehr zur Analyse eben so brauchbar geworden ist, als ein chemischr=eines.

B. Analyse des Gas aus der Schwimmblase eines gegebenen Fisches; Cyprius Tinca, (großes Individuum).

1) Kohlensäure. Ein Maaß in der anthrakometrischen mit Kalkwasser gefüllten Röhre, gab o Absorbtion: die höchst unbedeutende und hinterher von selbst verschwindende Trübung rührte vermuthlich bloß von einem kleinen Antheil Kohlensäure im nicht frisch ausgekochten Regenwasser der Wanne her, in welcher das Maaß gefüllt wurde.

2. Sauerstoffgehalt. Wüßte man mit Sicherheit im Voraus, daß dieser sehr beträchtlich sey, so könnte man allerdings geradezu ein Maaß des Fischgas mit zwei Maaß Wasserstoffgas detoniren, die Absorbtion messen, und das Drittheil davon, als den Sauerstoffgehalt ansetzen. Wenn aber, wie es meistentheils wohl der Fall seyn wird,

das Fischgas nur wenig Procente Sauerstoffgas enthält; so muß man, um die Verbrennung zu vermitteln, eine bekannte Menge Sauerstoffgas hinzuthun, um nach der Detonation den Theil der Absorbtion, der dem hinzugefügten Sauerstoff gehört, von der totalen Absorbtion abzuziehen und den übrigen durch drei dividiren.

Um der Nothwendigkeit überhoben zu seyn, die Gegenprobe des Sauerstoffgas zu machen, kann man sich der atmosphärischen Luft bedienen, deren Sauerstoffgehalt constant ist, bis auf $\frac{1}{1000}$, und die man überall bei der Hand hat. Man läßt also in das Eudiometer 1 Maaß Fischgas + 2 Maaß atmosphärische Luft + 2 Maaß Wasserstoffgas eintreten, detonirt das Gemenge und unterwirft die Zahl, welche die Absorbtion ausdrückt, der gehörigen arithmetischen Behandlung. Z. B.

100 Fischg. + 200 atm. Luft + 200 Wasserstoffg. = 500 gaben Absorbtion	150,5
hievon abgezogen die der atmosphärischen Luft gehörigen — —	126,0
	24,5 Absorbtion

welche das Fischgas an und für sich gegeben hat. Hievon ein Drittheil genommen, als den Ausdruck des Sauerstoffgasgehalt von 100 Theilen = 8,16, für welche man ansetzen kann 8,2.

3. Wasserstoffgehalt. Die dritte Frage ist nun noch zu beantworten: enthält dieses gasartige Produkt der Organisation Wasserstoff, und in welcher Menge? Es leuchtet ein, daß von der totalen Absorbtion von 150,5 nur $\frac{2}{3}$ Wasserstoffgas waren = 100 in runden Zahlen. Im Rückstande blieben also unverzehrt wenigstens 100 Theile von den 200 Wasserstoffgas die wir geradezu hineingebracht. Wenn also das geprüfte Gas einen Antheil Wasserstoffgas gehabt hätte, so würde dieser ebenfalls im

Digitized by Google

Rückstande neben dem erwähnten Antheil Wasserstoffgas und dem Stickgas der atmosphärischen Luft, und des Fischgas verborgen existiren. Das etwanige Daseyn und die Quantität dieses Wasserstoffgehalts wird man aber leicht ausmitteln, wenn man das ganze Residuum mit so vielem Oxygen detonirt, daß nicht blos die Hunderttheile hineingebrachtes Wasserstoffgas, sondern auch der hypothetisch angenommene, vom Fischgas herrührende Ueberschuß verzehrt werden. Diese zweite Absorbtion zur ersten addirt, giebt eine Summe, wovon $\frac{2}{3}$ gleich 200 seyn müssen, wenn kein Hydrogen mit dem Fischgas in das Gemenge hineingekommen ist. — Uebersteigt aber die gefundene Zahl diese Summe von 200, so sind $\frac{2}{3}$ der Differenz, der Ausdruck der Wasserstoff-Procente der geprüften Gasart. Der Verfolg des Beispiels wird diesen Gang der Untersuchung anschaulich machen.

100 Fischg. + 200 atm. Luft		
+ 200 Wasserstg. — —		500,0
Gaben erste Absorbtion —		150,5
	Rückstand	349,5
Hiezu um alles gegenwärtige Wasserstoffgas zu verbrennen		100,0 Sauerstoffgas.
	Summa	449,5
Diese detonirt gaben zweite Absorbtion — —		148,0

Die Summa der ersten (150,5) + der zweiten (1480) = 298,5. Hievon sind $\frac{2}{3}$ das Maaß alles gegenwärtigen Wasserstoffgas = 199. Wir hatten aber 200 Theile Wasserstoffgas hinein gebracht; also ist mit dem geprüftem Gas kein neuer Antheil Wasserstoffgas in das Gemenge gekommen, da uns vielmehr $\frac{1}{100}$ Wasserstoffgas fehlt, wovon aber der Grund in der nicht vollkommenen Reinheit des angewandten Wasserstoffgas liegt, wie wir

Digitized by Google

durch anderweitige Prüfung zeigen können, um das Ganze zur befriedigten Zusammenstimmung zu bringen.

Dieses gewählte Beispiel ist eine vom Prof. Erman in Berlin wirklich angestellte Analyse des in der Schwimmblase des genannten Fisches gefundenen Gas.

II.

Tabelle

über das specifische Gewicht der Gasarten nach den von Lavoisier angegebenen Bestimmungen des Gewichtes eines Pariser Kubikzoll dieser Gasarten; berechnet vom Herrn Geheimerath Simon.

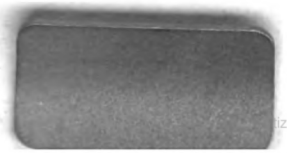
Das specifische Gewicht des Wassers ist gleich 1,0000000 gesetzt.

Sauerstoffgas	—	—	0,0013664
Stickgas	—	—	0,0011979
Atmosphärische Luft	—	—	0,0012400
Kohlensaures Gas	—	—	0,0018594
Wasserstoffgas	—	—	0,0000953
Salpetergas	—	—	0,0014741
Gasförmiges Ammonium	—		0,0007409

Ende des zweiten Bandes.

Digitized by Google

Digitized by Google


ized by Google